

08

TIE

TIENPÄÄLLYSTYS

Kirjasto 1.

TIENPÄÄLLYSTYSKOKEET 1971

TVH: Maatutkimustoimisto
16.8.1972

Tienpäälystyskokeet 1971

Tvh:n toimesta maatutkimustoimiston valvonnassa suoritettiin vuoden 1971 aikana seuraavat päälystealan kokeilut:

	Sivu
I Karkeutuskokeet kevytsoralla	
- Haritun silta, Turku	4
- Sitarla - läänin raja, Nummi	10
- Mettala - Raahe ja Raahe - Pattijoki, Raahe	16
II Kiviaineksen lujuuden vaikutus SAB:n kulumis- kestävyyteen	
- Kaipiaisen - Kaitjärvi, Luumäki	26
- Ruskeasanta - Simonkylä, Vantaa	34
III Tartukkeeton öljysora	
- Punkalaidun - Kanteenmaa, Punkalaidun	41
IV Asfalttibetonissa käytettävien sepelilajittei- den korvaaminen lajitteettomalla murskeella	
- Nakkila - Pori, Ulvila ja Pori	46
V Kevytpäällyste	
- Rantakylän jalkakäytävä ja pyörätie, Mikke- li mlk.	57

VAIKOTA - JA KANTATIEKARTTA

TIENPÄÄLLYSTYSKOKEET 1971



I KARKEUTUSKOKEET KEVYTSORALLA

Haritun silta, Turku

1. Kokeiltava aine
Kevytsora raekoko 10 - 20 mm.
2. Kokeen tarkoituksena on selvittää kevytsorasirotteen vaikutusta karkeutetun hiekka-asfalttibetonin HAB 12/70 kitkaominaisuuksiin eli päällysteen ns. alkuliukkauteen.
3. Koe suoritettiin 7.7.1971. Massan teki Valtatie Oy Liedon sekoitusasemalla. Kevytsoran levitti Turun piiri.
4. Koeosuus on valtatiellä n:o 1 välillä Skanssinmäki - Ylikylä Turussa. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan 21 600 hay (KKVL). Koeosuudesta on piirros liitteessä 1.
5. Raaka-aineet ja ohjearvot
Massatyön kiviaineksina käytettiin Liedon murskaamon sepeleitä 0-6 mm 20 % ja 6-12 mm 25 % ja Nousiaisen hiekkaa 0-2 mm 45 % sekä kalkkifillieriä 10,0 %. Rakeisuuden ohjearvot olivat: 0,074 mm 11 %, 2 mm 68 % ja 12 mm 99 %. Karkeutussirotteina käytettiin bituminoitua sepeliä 12-25 mm ja kevytsoraa 10-20 mm (Elko). Kevytsoran toimitti Lohjan Kalkkitehdas Oy Virkkalasta. Sideaineena käytettiin Neste Oy:n bitumia B-80 7,8%.
6. Koneet
Sekoituskone, Ara
Asfaltinlevitin, Barber Greene
Jyrä, Aveling Barford (8,0 ton).

7. Kokeen suoritus

Sillan betonikansi liimattiin. Sen päälle levitettiin alusmassa ja pintamassa HAb 12/70. Jyräämättömälle massalle sirotettiin lapiolla normaali karkeutussirote ja sen päälle kevytsora. Tiivistäminen suoritettiin noin 15 min. kuluttua sirotteiden levityksestä. Sirotteet painuivat hyvin massaan eikä kevytsoran rikkoutumista tapahtunut jyräyksessä juuri ollenkaan lukuunottamatta kasakohtia.

Koeosuudelle levitettiin kevytsoraa aluksi 4 l/m^2 ja myöhemmin 3 l/m^2 . Normaalin sirotteen menekki oli 8 kg/m^2 . Sirotteet jakautuivat koeosuudelle melko tasanaisesti. Vieressä olevalle normaaliosuudelle tuli karkeutussirote epätasaisemmin.

Sideaineen pintaannousua eikä sirotteiden irtoamista tapahtunut ollenkaan. Liikenne laskettiin sillalle 9.7.

8. Laboratoriotyöt

Karkeutussirote ja kevytsoranäyte tutkittiin Tvh:n maatutkimustoimiston laboratoriossa. Massasta tutkivat urakoitsija ja Tvl yhden näytteen. Tutkimustulokset esitetään liitteissä 2 ja 3.

9. Kitkamittaus

Normaali- ja koeosuudella sekä BSk:lla suoritettiin kitkamittauksia Vtt:n tielaboratorion toimesta (liite 4). Tulosten mukaan kevytsora on parantanut HAb-päällysteen kitka-arvoja uutena noin 0,2 yksiköllä.

10. Jälkitarkastus 12.7.1971

Osa kevytsorarakkeista oli irronnut pinnasta ja usein ryhmittäin. Irtoamatta oli suurin osa eli noin 80 % rakeista. Parhaiten olivat pysyneet yksittäiset ja syvällä olevat rakeet. Kaikki pinnassa olevat rakeet olivat kuluneet ja murtuneet yläosastaan. Normaalikarkeutusta ei ollut irronnut. Koeosuuden kitka vaikutti normaaliosuutta paremmalta. Koepäällysteen väri oli ruskeh-tava ja normaalipäällysteen musta.

Liite 1

HARITUN SILTA

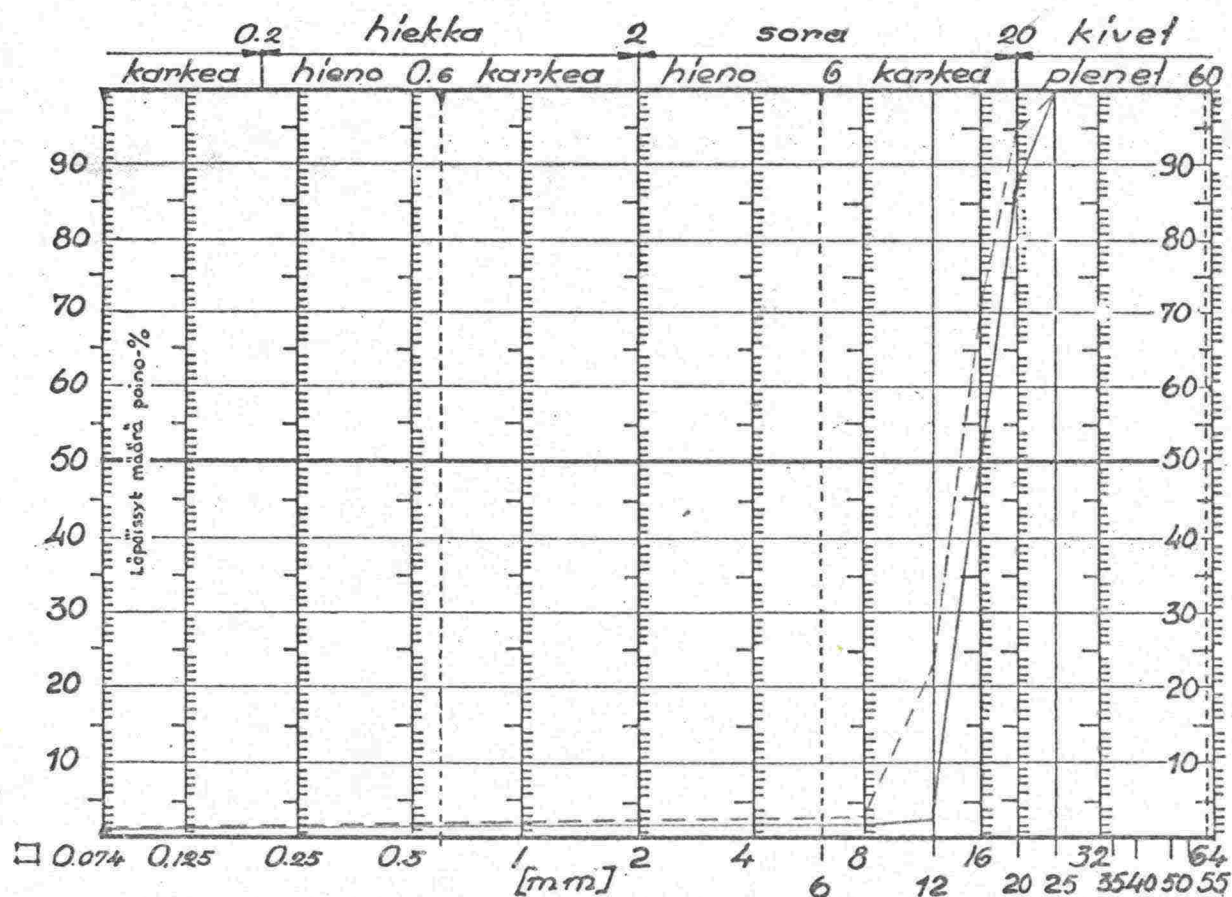
Turku

Valtatie n:o 1

Normaali- ja kevytsorakarkeutus
10 - 20 mm

4 l/m² | 3 l/m²

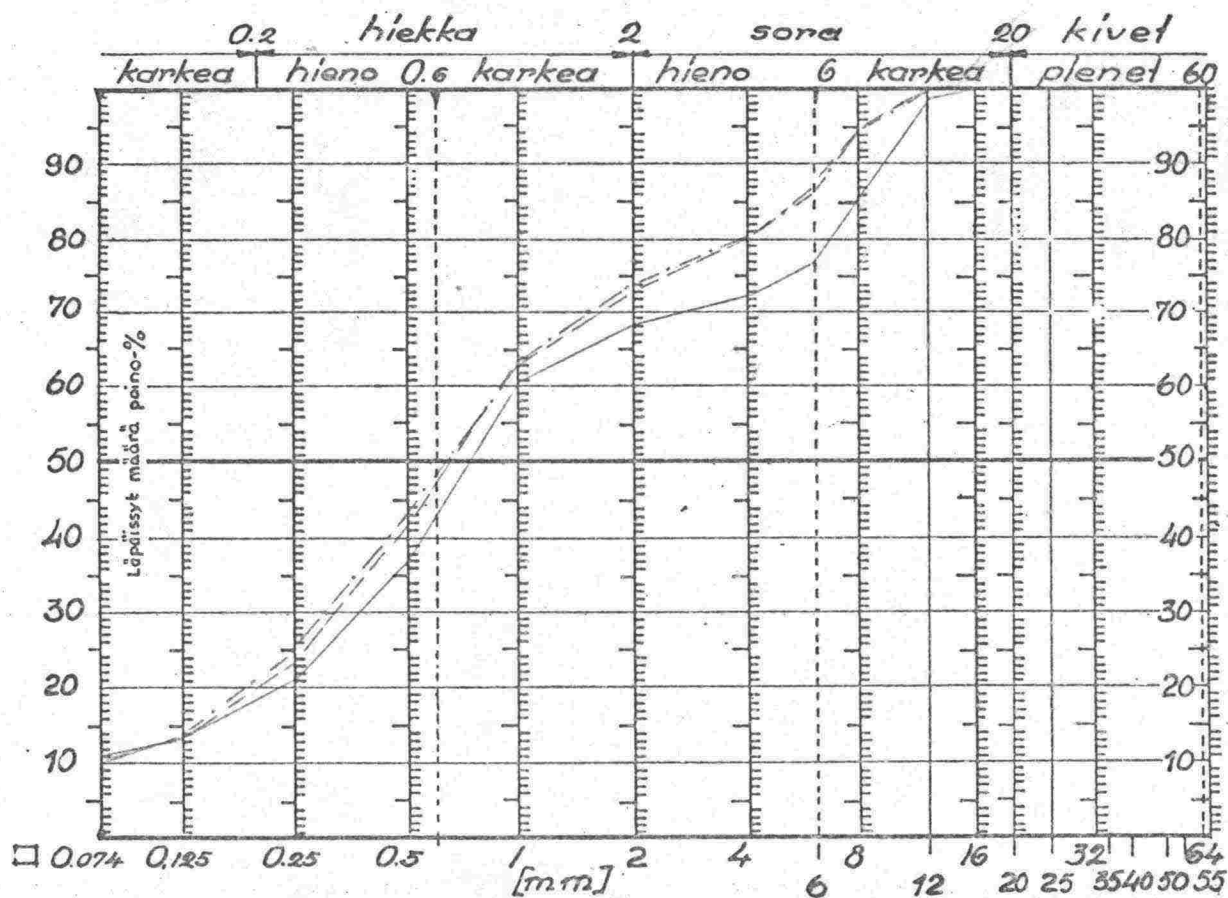
Helsinki

Karkeutukseen käytetyt kiviainekset

— Normaali bituminoitu karkeutussirote 12-25 mm

- - - Kevytsora karkeutussirote 10 - 20 mm

Normaalisirotteen sideainepitoisuus oli 1,42 %.

Laboratoriotulokset massanäytteistä

--- TVL:n massanäytteen tulos
 -.-.- Urakoitsijan " "
 — Ohjekäyrä

Sideainepitoisuuden ohjearvo 7,8 %

TVL:n massanäytteen sideainepitoisuus 8,21 %

Urakoitsijan " 8,34 %

Haritun silta

Kitkamittaustulokset

	50 km/h		70 km/h		90 km/h	
Mittaus pvm.	12.7	1.9	12.7	1.9	12.7	1.9
Koeosuus HAb 12/70	0,62	0,44	0,53	0,35	0,47	0,27
Norm. HAb 12/70	0,42	0,40	0,36	0,29	0,29	0,21
Norm. BSk 30/150	0,55	0,44	0,47	0,33	0,41	0,26

Ilman lisäkärkeutusta kitka-arvot ovat HAb- päällysteellä 0,2 yksikköä pienempiä 12.7.71 suoritettussa mittauksessa. Samassa mittauksessa ovat BSk:n arvot lähes 0,1 yksikköä koeosuuden arvoja pienempiä.

Syyskuun alussa suoritettussa mittauksessa ovat kitka-arvot pienentyneet kaikilla osuuk-silla edellisestä mittauksesta huomattavasti. Koeosuuden kitka-arvot ovat nyt lähes samat kuin BSk:n. Normaali HAb:n kitka-arvot ovat vain vähän toisia pienempiä.

Sitarla - läänin raja , Nummi

1. Kokeiltava aine:
Kevytsora raekoko 10 - 20 mm.
2. Kokeen tarkoituksena on selvittää kevytsoran vaikutus sirotteena sora-asfalttibetonin Sab 20/100 alkuliukkauksen eli kitkaominaisuuksiin uutena.
3. Koe suoritettiin 10.8.1971. Massatyöt teki Rakennus Oy Cultor. Sirotteen levitystyön suoritti Uudenmaan piiri.
4. Koeosuus on valtatiellä n:o 1 välillä Sitarla - läänin raja Nummella. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan 5700 hay (KKVL). Koeosuudesta on piirros liitteessä 1.
5. Raaka-aineet ja ohjearvot
Massatyön kiviaineksena oli Rudus Oy:n toimittama murske-sora 0-20 mm. Rakeisuuden ohjearvot olivat: 0,074 mm 8 %, 4 mm 54 % ja 12 mm 73 %. Karkeutussirotteena käytetty kevytsora 10 - 20 mm (Elko) toimitettiin Lohjan Kalkkitehdas Oy:ltä Virkkalasta, Sideaineena käytettiin Neste Oy:n bitumia B-120 5,4 %.
6. Koneet:
Sekoituskone, Linnhoff IV/V 75 ton/h
Asfaltinlevitin, Barber Greene 879
Jyrät, Aveling ja Greens (8,5 ton).
7. Kokeen suoritus
Jyräämättömälle massalle levitettiin kevytsorasirotetta raekoko 10 - 20 mm 3 l/m^2 . Levitys suoritettiin lapiolla. Alussa noin 15 m matkalla tapahtui jyräys hie-man myöhässä. Tällöin todettiin isompien kevytsorarakoiden rikkoutuvan, mutta suurin osa rakeista painui massaan lähes tyydyttävästi. Tämän jälkeen jyräys suoritettiin noin 5 min. sirotteen levittämisen jälkeen. Täl-

löinkin kyllä isoimmat kevytsorarakkeet osittain murtuivat yläosastaan, mutta painuivat tyydyttävästi massaan. Jyräyksen jälkeen oli päällysteen väri ruskea. Ehjinä säilyneet siroterakeet pysyivät hyvin massassa jyräyksen aikana. Jyräyksen jälkeen voitiin siroterakeita irrottaa helposti päällysteestä sormin nostamalla.

8. Laboratoriotyöt

Kevytsoran rakeisuus tutkittiin Tvh:n laboratoriossa. Käyrä esitetään liitteessä 2. Massasta tutkittiin yksi näyte, jonka tulos on liitteessä 3.

9. Kitkamittaus

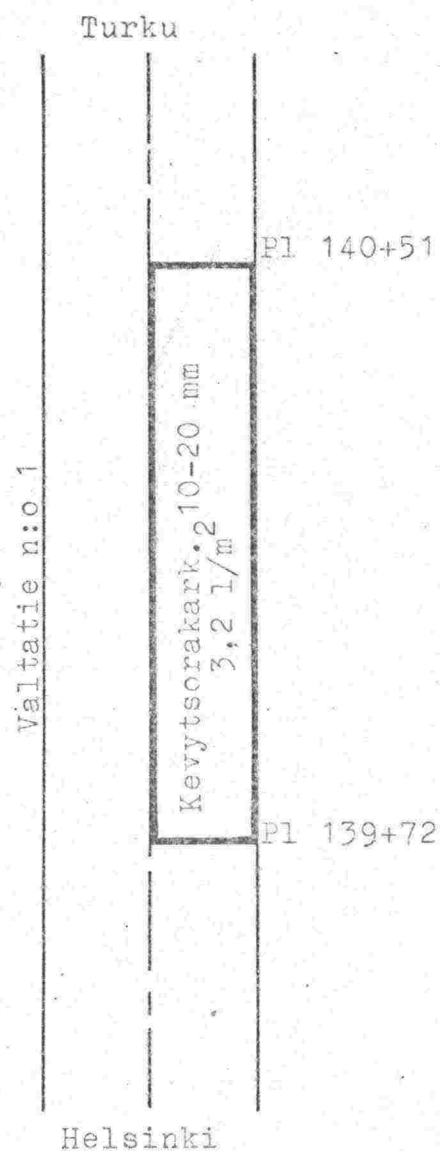
Normaali- ja koeosuudella suoritettiin kitkamittauksia Vtt:n tielaboratorion toimesta (liite 4). Tulosten mukaan kevytsoraosuuden kitka-arvot ovat lähes 0,2 yksikköä parempia kuin normaaliosuudella.

10. Jälkitarkastus 13.8.1971

Koeosuus oli väriltään ruskehtava ja normaalipäällyste musta. Kevytsoraosuudella ei ollut sideaineen pintaanousua. Vieressä olevalla normaaliosuudella sitä esiintyi. Koeosuus vaikutti normaaliosuutta karkeammalta. Kevytsorarakkeista oli noin 75 % joko irronnut tai murtunut. Ehjiä kiinni olevia rakeita ei koepäällysteessä ollut jäljellä kuin muutamia ja nekin olivat pienikokoisia.

Liite 1

SITARLA - LÄÄNIN RAJA



Koeosuuden pl 139+72 on matkaa Helsingistä 72,13 km.

TVH

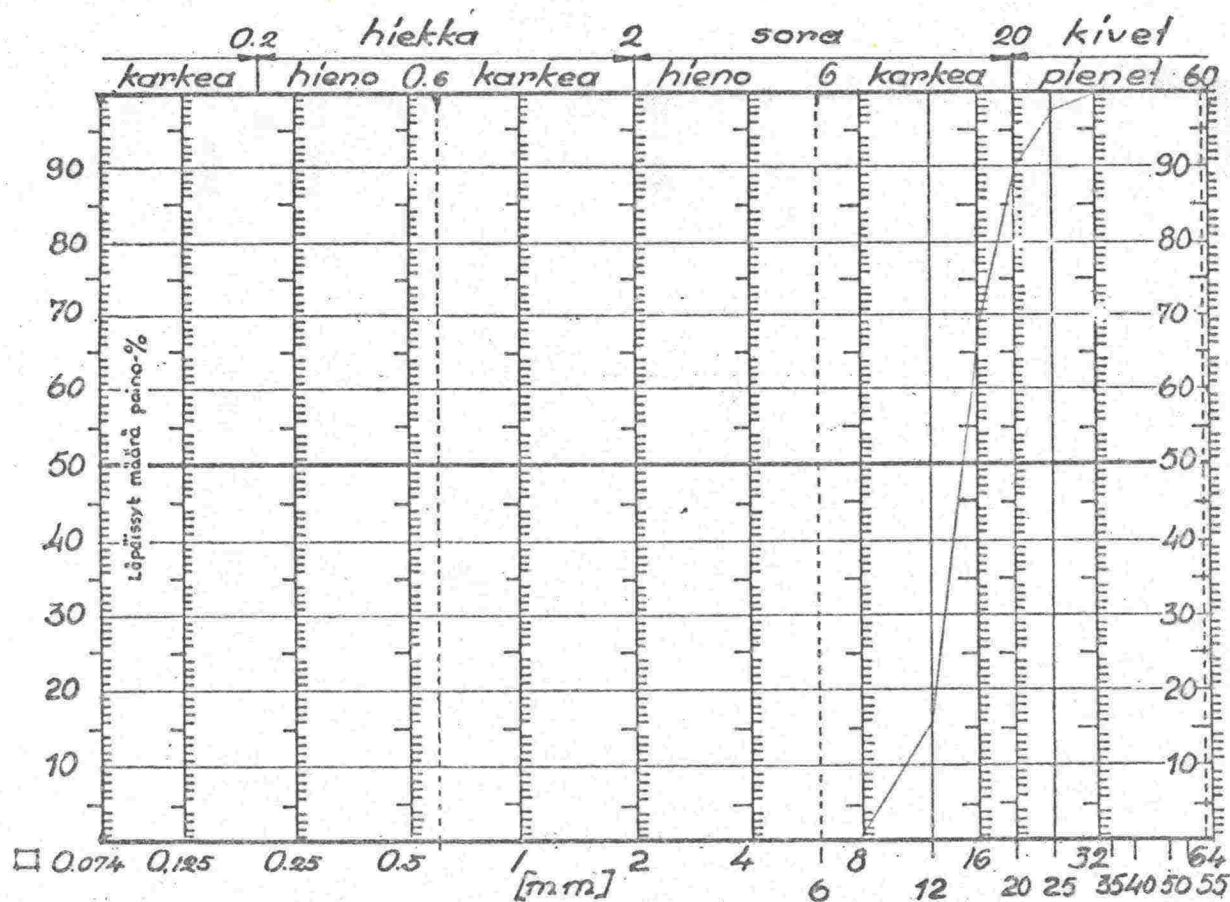
MAATUTKIMUSTOIMISTO

Sitarla - lääninraja

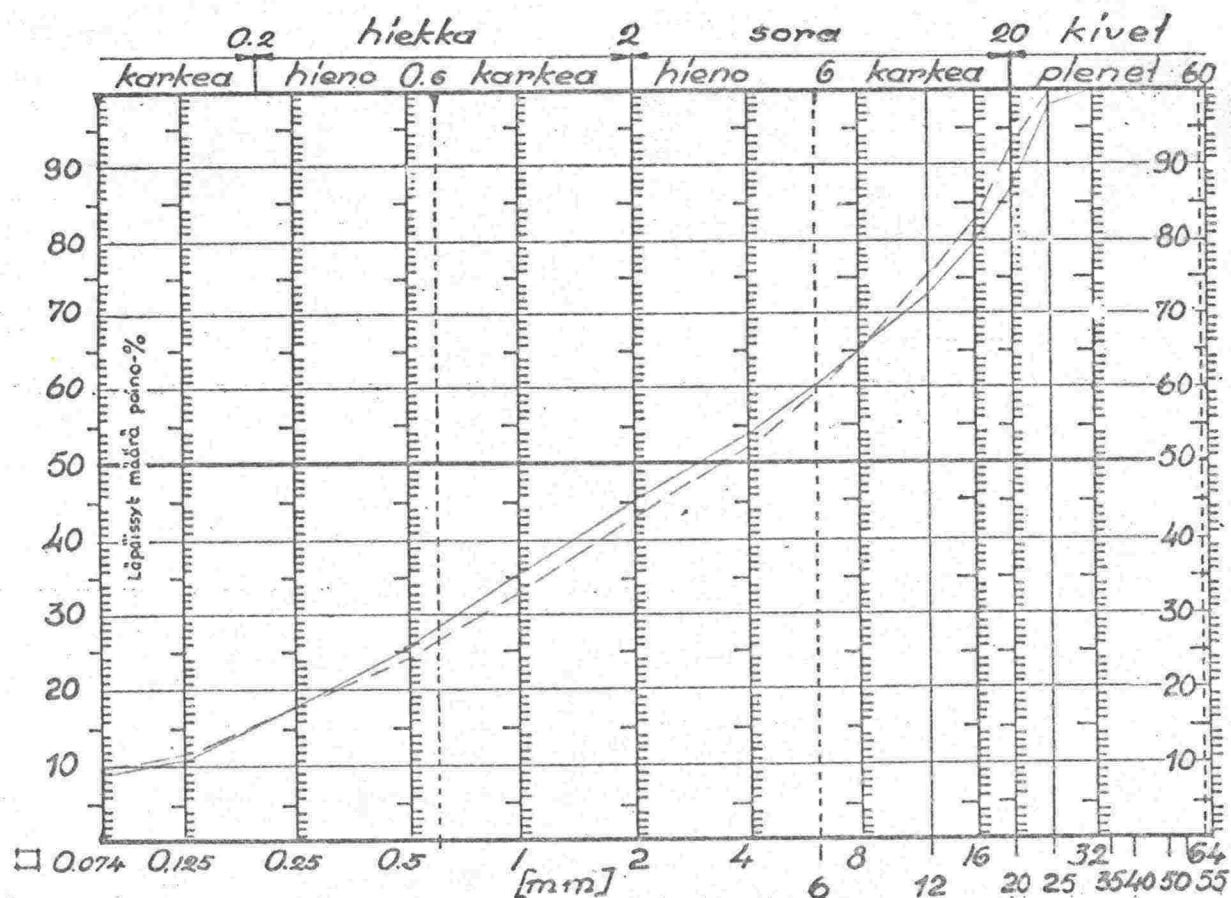
Liite 2

Karkeutuksessa käytetty kevytsora

10 - 20 mm



Ominaispaino 0,86 kg/dm³

Laboratoriotulos massanäytteestä

--- massanäyte 1 kpl
 — ohjekäyrä (alustava)

Sideainepitoisuuden ohjearvo 5,40 %

Massanäytteen sideainepitoisuus 5,32 %

Sitarla - lääninraja

Kitkamittaustulokset

	50 km/h			70 km/h			90 km/h		
mittauspäivä	13.8	31.8	8.10	13.8	31.8	8.10	13.8	31.8	8.10
koeosuus	0,57	0,63	0,60	0,47	0,53	0,49	0,45	0,41	0,45
normaaliosuus	0,39	0,46	0,47	0,32	0,39	0,37	0,23	0,28	0,29

Normaalipäällysteen kitka-arvot ovat 0,1 - 0,2 yksikköä pienempiä kuin kevytsoralla
10 - 20 mm karkeutetulla koeosuudella.

Mettala - Raahe ja Raahe - Pattijoki, Raahe

1. Kokeiltavat aineet

Kevytsoralajitteet 0 - 20 mm, 3 - 10 mm ja 10 - 20 mm, sorasepeli 0 - 6 mm ja hiekka 0 - 4 mm.

2. Kokeen tarkoituksena on selvittää kevytsora-, sepe- li- ja hiekkasirotteiden vaikutus karkeutetun hiekka- asfalttibetonin HAB 12/70 ns. alkuliukkauteen.

3. Koe suoritettiin 20 - 24.9.1971 välisenä aikana. Asfalttimassan valmisti Asfaltor Oy Tarpionmäen sekoi- tusasemalla Saloisissa. Sirotteiden levityksen suorit- ti Tvl:n Oulun piiri (Raahen tmp.).

4. Koeosuudet ovat valtatieltä n:o 8 lähtevillä Mettala- Raahe ja Pattijoki - Raahe maanteilla. Tieosien lii- kennemäärät olivat v. 1970 laskennan mukaan 3300 ja 3700 hay (KKVL). Koeosuuksista on piirros liitteessä 1.

5. Raaka-aineet ja ohjearvot:

Massan kiviaineksina käytettiin Tarpionmäen murskeso- raa 0 - 12 mm 46 %, Siniluodon hiekkaa II 38 % ja I 11 % sekä kalkkifilleriä 5 %. Rakeisuuden ohjearvot olivat 0,074 mm 10 %, 2 mm 71 % ja 12 mm 93 %. Normaa- lina karkeutussiroitteena oli Tarpionmäen seulottu la- jite 12 - 20 mm 6 - 10 kg/m². Kokeilusirotteet on mai- nittu kohdassa 1. Kevytsorat piiri hankki Kevytsoran- myynti Oy:ltä. Ne toimitettiin Oy Renlund Ab:n tehtaal- ta Korialta. Sorasepeli hankittiin Pohjanmaan soralta Ylikiimingistä ja hiekka Palokankaan sora-alueelta. Ki- viainestiedot on esitetty liitteissä 2 - 3. Sideainee- na käytettiin Neste Oy:n bitumia B-80 7,10 %.

6. Koneet

Sekoitusasema: Wien 60 - 90 ton/h.

Asfaltinlevitin: Blaw Knox PF-90

Sirotteenlevitin: Bristowes

Jyrät: Aveling Barford 2,8 ja 8,0 ton sekä

Advance 10,0 ton kolmivalssiyrät

7. Kokeen suoritus

Yleistä

Päällysteen alustana oli vanha asfalttibetonipäällyste. Alusta tasattiin tasausmassalla ennen päällystemassan levitystä. Päällystemassa vaikutti jonkin verran sideaineköyhältä. Normaalisirotteen levityksen jälkeen levitettiin kokeilusirotteet lapiotyönä ennen jyräystä. Niiden menekin 3 l/m^2 valvomiseksi sirottesäkit jaettiin ennakolta koeosuuksien viereen.

Kevytsora 0 - 20 mm, 3 l/m^2

Sirotteiden levityksen jälkeen suoritettiin esijyräys 2,8 ton ja sen jälkeen tiivistysjyräys 10,0 ton jyrällä. Normaalisirotteen määrä $9,3 \text{ kg/m}^2$ vaikutti liian suurelta. Varsinkin isoille kevytsorarakkeille ei jäänyt tilaa massaan painumiseen. Ne rikkoutuivat ja murtuivat jyräyksen aikana. Jyrän kasteltuihin valsseihin tarttui kevytsoraa, mikä rikkoutui jyrättäessä. Alle 4 mm:n rakeet säilyivät lähes kokonaan ehjinä ja ympäröivät normaalisirotteen, jolloin se ei päässyt painumaan kunnolla. Vieressä olevalla piennarosuudella, mihin ei levitetty kevytsoraa, todettiin normaalisirotteen painuvan päällysteen pinnan tasoon hyvin.

Kevytsora 3 - 10 mm, 3 l/m^2

Jyräyksen jälkeen todettiin sirotteen säilyneen melkein kokonaan ehjänä. Kasoihin tullut sirote rikkoutui kuitenkin. Normaalisirotteen määrää vähennettiin hieman edellisestä, koska kevytsoralle ei tuntunut löytyvän tilaa. Normaalisirote jäi kuitenkin koholle useita millimetrejä. Kevyt esijyrä painoi sirotetta vain hieman massaan. Raskeampi valssiyrä ei saanut sitä enää painumaan kunnolla.

Kevytsora 10 - 20 mm, 3 l/m^2

Sään ollessa kolea (4°C) ja tuulinen todettiin sirotteiden painuvan huonosti massaan. Asian korjaamiseksi poistettiin esijyräyksestä kevyt jyrä ja sen tilalle otet-

tiin raskaampi valssijyrä ja normaalisirotteen määrä vähennettiin noin 8 kg/m^2 sekä jyrän valssien kastelu lopetettiin. Kevytsora ei tarttunut tällöin enää valssihin kiinni. Kevytsora ja normaalisirote painuivat nyt paremmin massaansa. Isompien rakeiden todettiin osittain murtuvan yläosastaan, mutta ne säilyttivät silti muotonsa.

Sorasepeli 0 - 6 mm, 2 l/m^2

Määrä 3 l/m^2 oli liikaa, koska sirote tuli epätasaisesti. Niissä kohdissa, missä sepeli jäi jonkin verran kaasaan, ei normaalisirote päässyt uppoamaan kunnolla. Määrällä 2 l/m^2 päästiin parempaan tulokseen tasalaatuisuuden suhteen. Sepeli oli jonkin verran kosteaa levitettäessä, mikä vaikutti kasautumiseen. Sirotteiden rikkoutumista ei todettu.

Hiekka 0 - 4 mm, 2 l/m^2

Hiekan saaminen normaalisirotteen päälle tasaisesti oli vaikeaa, koska se oli kosteata. Hiekka tahtoi tulla kassoihin. Jyräyksen jälkeen todettiin päällysteessä pelkkiä normaalisirotteella karkeutettuja alueita sekä kassoissa olevia hiekkakohtia. Näissä viimeksi mainituissa kohdissa ei normaalisirote uponnut massaansa riittävästi. Ilman hiekkasirotetta normaalisirote painui hyvin massaansa.

Pelkkä normaalisirote 12 - 20 mm, $9,3 \text{ kg/m}^2$

Tällä osuudella lisättiin sirotteen menekki alkuperäiseen $9,3 \text{ kg/m}^2$. Jyräys suoritettiin kuten koeosuuksilla. Kolean sään takia tahtoi pysäytysten kohdalla sirote jäädä koholle, sillä sirotteenlevittimen alle jäi sirotetta, jota ei päästy jyräämään.

8. Laboratoriotyöt

Päällystemassasta piiri otti kolme ja urakoitsija viisi näytettä. Niiden tutkimustulokset esitetään liitteessä 4.

9. Kitkamittaus

Koeosuuksilla suoritettiin 28.9.71 kitkamittaus VTT:n

tielaboratorion toimesta. Tulokset ovat liitteessä 5.

10. Kustannukset

Raahen tiemestaripiirin laskelmien mukaan keskimääräinen neliömetrikustannus on kasvanut kokeen johdosta $37,5 \text{ p/m}^2$ (liite 6).

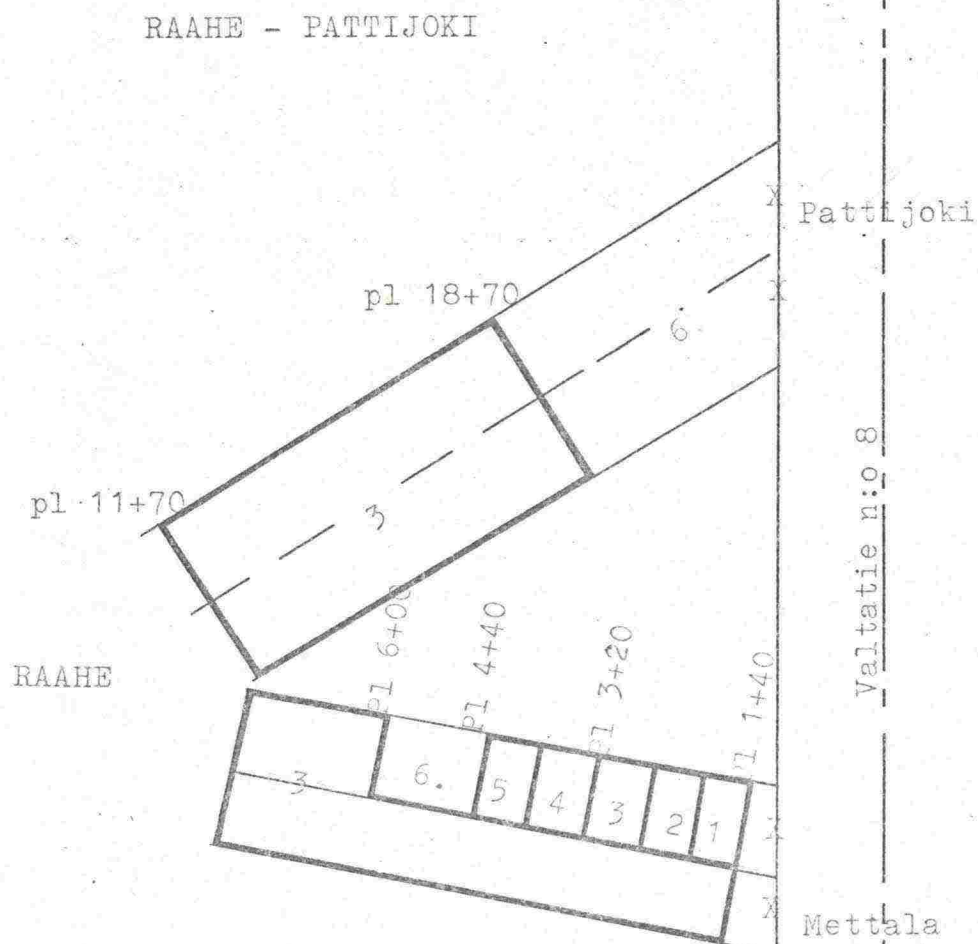
11. Jälkitarkastus 30.9.1971

Kevytsoraosuuksilla 0 - 20 ja 3 - 10 mm oli sirote liikaa koholla, ja sitä irtosi vähän päällysteestä. Normaalisirotteen määrä $9,3 \text{ kg/m}^2$ on siten ollut liian suuri ja tiivistys liian vähäistä. Kevytsoraosuus 10 - 20 mm oli edellisistä parempi ulkonäöltään ja vaikutti melko hyvältä. Näillä 3 osuudella ei ollut enää viikon ikäisinä kevytsoraa jäljellä juuri ollenkaan. Sepeli- ja hiekkaosuudet olivat vain vähän parempia kuin ilman lisäkarkeutusta tehty osuus ulkonäön ja alkuliukkauden estämisen suhteen. Sepeliosuus vaikutti hieman paremmalta kuin hiekkaosuus.

12. Johtopäätökset

- Jyräyskaluston tulee olla riittävän tehokas esijyräyksessä, jotta sirotteet painuvat kunnolla massaan kolealla ilmalla.
- Kevytsora soveltui kokeessa lisäsirotteeksi paremmin kuin sepeli ja hiekka. Jos jälkimmäisiä käytetään tulee niiden olla kuivia. Ne kannattaa levittää sirotteenlevittimellä työkustannusten pienentämiseksi ja tasaisen leviämisen varmistamiseksi.

Liite 1



Ouluun

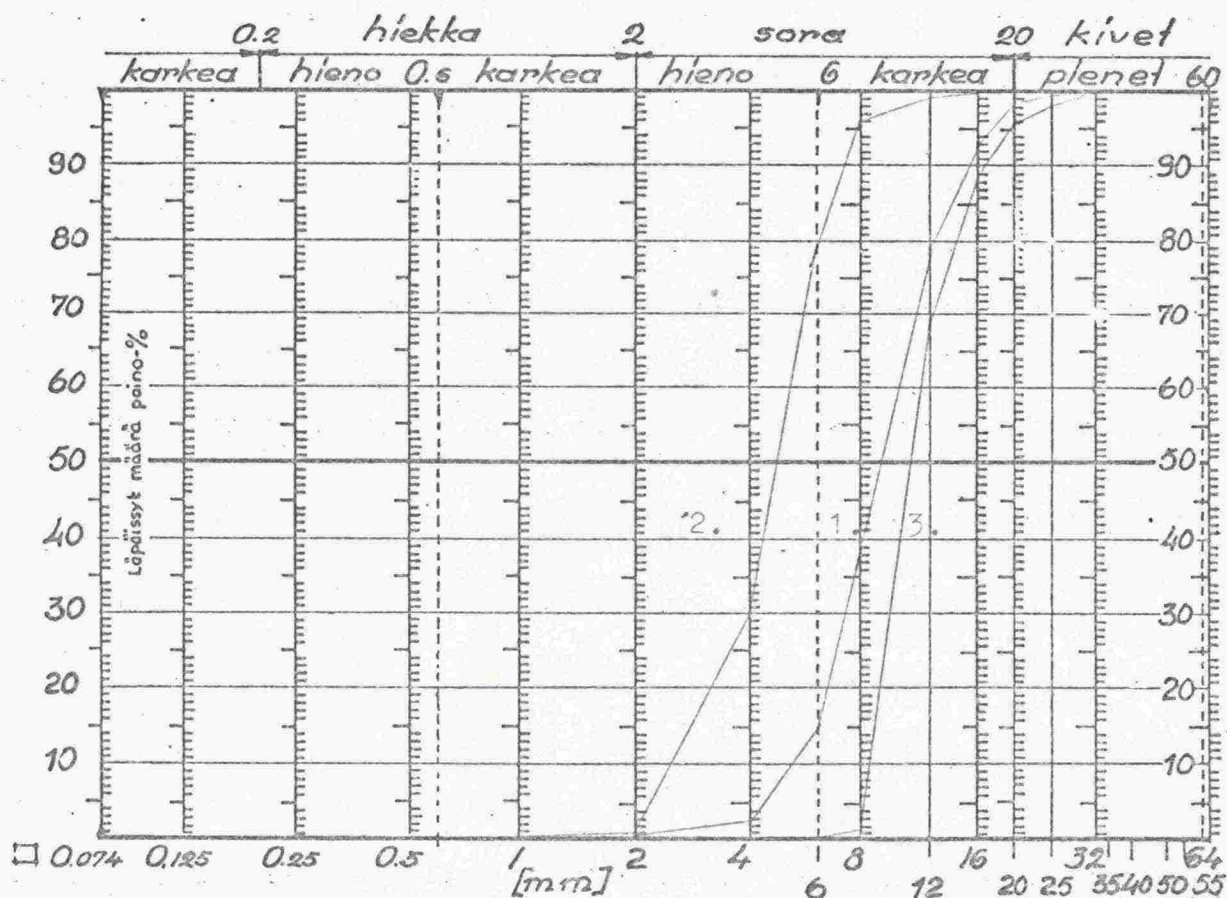
RAAHE - METTALA

1	Kevytsora	0 - 20	mm
2	"	3 - 10	mm
3	"	10 - 20	mm
4	Sorasepeli	0 - 6	mm
5	Hiekka	0 - 4	mm

Kokkolaan

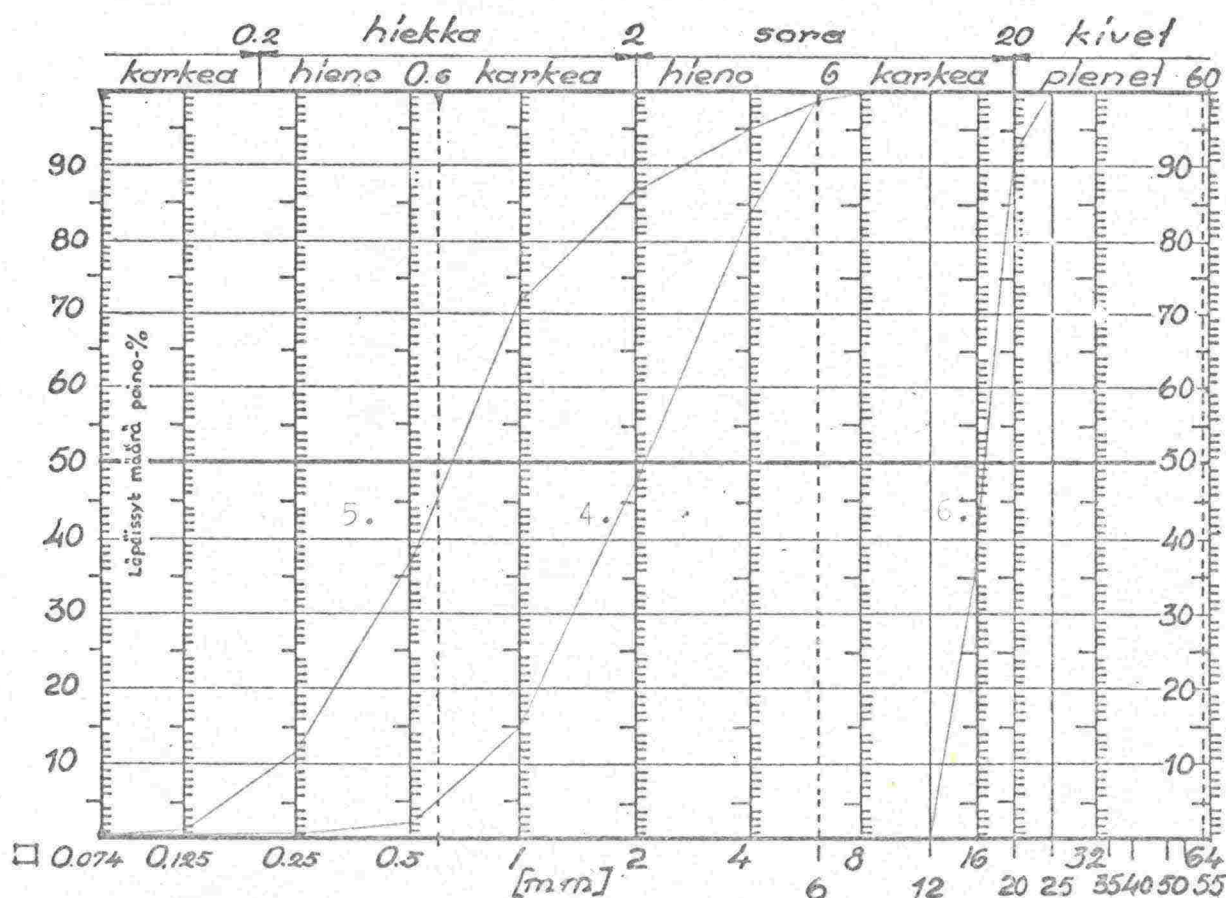
Karkeutuksessa käytetyt kevytsorat

1. Kevytsora 0 - 20 mm ka.käyrä (3 kpl)
2. " 3 - 10 mm " (1 ")
3. " 10 - 20 mm " (1 ")



Karkeutuksessa käytetyt muut kiviainekset

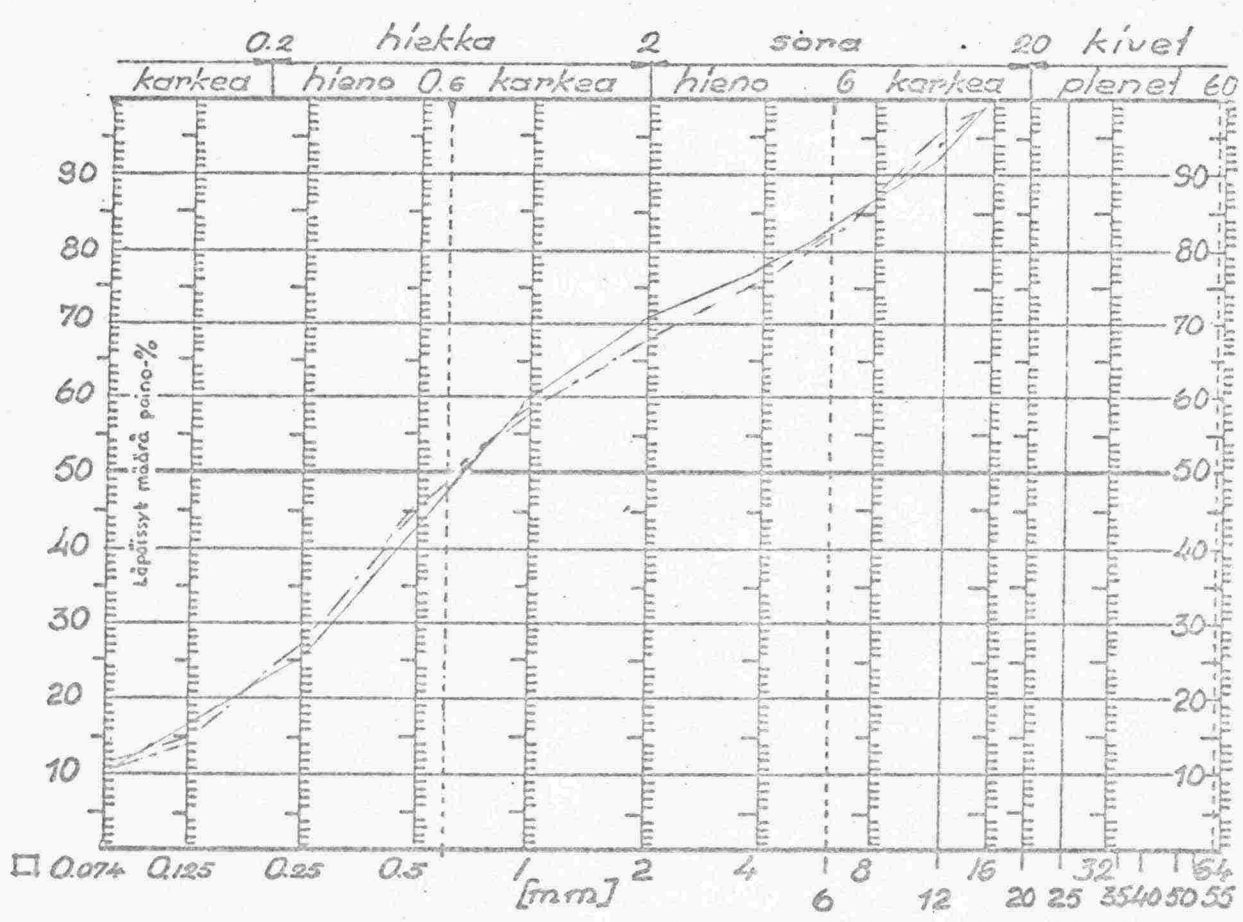
4. Sorasepeli 0 - 6 mm ka.käyrä (1 kpl)
 5. Hiekka 0 - 4 mm " (1 ")
 6. Sorasepeli 12-20 mm " (3 ")



Huom. Sorasepeliä 12 - 20 mm käytettiin normaali-
työn sirotteena. Se oli bituminoitua.

Laboratoriotulokset massanäytteistä

HAb 12/70



- — — Tvl:n massanäytteiden ka.käyrä (3 kpl)
- - - - - Urakoitsijan " " (5 ")
- Ohjekäyrä

Sideainepitoisuuden ohjearvo	7,10 %
TVL:n " keskiarvo	7,11 %
Urakoitsijan " "	7,22 %

Mettala - Raabe ja Raabe - Pattijoki

Kitkamittaustulokset

Koeosuus	50 km/h	70 km/h	90 km/h
1 Kevytsora 0-20	0,70	0,52	0,47
2 " 3-10	0,65	0,51	0,47
3 " 10-20	{ 0,62	0,55	0,45
	{ 0,66	0,56	0,52
	{ 0,64	0,52	0,43
4 Sorasepeli 0-6	0,60	0,53	0,47
5 Hiekka 0 - 4	0,60	0,49	0,40
6 Ei lisäkarkeutusta	{ 0,52	0,39	0,34
	{ 0,42	0,38	0,31

Ilman lisäkarkeutusta kitka-arvot ovat 0,1 - 0,2 yksikköä pienempiä kuin lisäkarkeutuksella. Eri lisäkarkeutusaineilla ei saatu selvää eroa kitka-arvoissa. Hiekkaa 0 - 4 mm käytettäessä kitka ei kuitenkaan parantunut aivan yhtä paljon kuin kevytsoraa ja sepeliä käytettäessä.

Sirotteen levitys eteläiselle tulotielle

Työpalkat	187,75 pt.	=	972,31 mk	
Henkilösivukust.	17,25 %	=	<u>167,72 "</u>	1.140,03 mk
Kuljetukset				180,65 "
Leca-sora	15,1 m ³			<u>657,60 "</u>
	4868 m ²		Yhteensä	1.978,28 mk
=====				

Sirotteen levitys pohjoiselle tulotielle

Työpalkat	160 pt.	=	828,13 mk	
Henkilösivukust.	17,25 %	=	<u>142,85 "</u>	970,98 mk
Kuljetukset				102,20 "
Leca-sora	14 m ³			<u>609,70 "</u>
	4900 m ²		Yhteensä	1.682,88 mk
=====				

Yhdistelmä

Työpalkat	347,75 pt	=	2.111,01 mk	
Kuljetukset		=	282,85 mk	
Leca-sora		=	<u>1.267,30 mk</u>	
			Yhteensä	3.661,16 mk
=====				

II KIVIAINEKSEN LUJUUDEN VAIKUTUS SAB:N KULUMISKESTÄVYYTEEN

Kaipiainen - Kaitjärvi, Luumäki

1. Kokeen tarkoituksena on selvittää kiviaineksen Los Angeles-luvun ja kivilajin (rapakivi) vaikutus SAB- päällysteen laatuun ja erityisesti sen kulumiskestävyyteen.
2. Koe suoritettiin 17 - 21.6.71. Siihen kuuluvat työt teki Asfaltor Oy. Kokeen suoritus tapahtui Kymen piirin valvonnassa. Massat valmistettiin Kaipiaisten asfalttiasemalla.
3. Koeosuudet ovat valtatiellä n:o 6 Kouvola - Lappeenranta välillä Kaipiainen - Kaitjärvi, Luumäen kunnassa. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan 3600 hay (KKVL). Koeosuus 1 alkaa kilometripylvään 31 kohdalta Lappeenrannan suuntaan oikeanpuoleisella ajokaistalla. Koeosuudet on merkitty luiskaan lyödyillä paaluilla. Osuuksista on piirros liitteessä 1.
4. Käytetyt materiaalit ja ohjearvot.
Koeosuudet suhteitettiin seuraavista kiviaineksista:
 1. Joutsenon (Haapaniemen sora-alue) murskesora (Los Angeles-luku 24,8) 0 - 20 mm 92 %, Kaipiaisten hietta 0 - 0,25 mm 5 % ja kalkkifillleri 3 %.
 2. Kaipiaisten (Utin sora-alue) murskesora (Los Angeles-luku 28,0) 0 - 20 mm 84 %, Kaipiaisten hietta 0 - 0,25 mm 12 % ja kalkkifillleri 4 %.
 3. Pyhällön (Kolkan sora-alue) murskesora (Los Angeles-luku 36,3) 0 - 20 mm 90 %, Kaipiaisten hietta 0 - 0,25 mm 7 %, kalkkifillleri 3 %.

Koeosuuksien 2 ja 3 murskesora on rapakiveä. Murskesorien rakeisuuden keskiarvokäyrät ja muut tutkimustulokset ovat liitteessä 2.

Rakeisuuden ohjearvot olivat:

	0,074 mm	4 mm	12 mm
Joutsenon murskesora	8	57	75
Kaipiaisten "	8	56	79
Pyhällön "	8	62	86
Sideaineena käytettiin Neste Oy:n bitumia B-120 5,8 %.			

5. Käytetyt koneet

Asfalttiasema: Vianova 75/120

Asfaltinlevitin: Barber Greene SA 40

Jyrät: Greens 8 ja 10 ton kolmivalssiyrät

6. Kokeen suoritus

Maatutkimustoimisto on saanut kokeesta piirissä laaditun selostuksen (13.7.71). Siinä olevia asia tietoja esitetään tässä taulukon muodossa:

	Koeosuus 1	Koeosuus 2	Koeosuus 3
Sää	pilvinen 14°C	pilvinen 12°C	pilvinen ja aurink. 9-14°C
Keskim.sek.lämpöt. °C	156	154	154
Min. "	140	135	140
Max "	170	170	160
Keskim.lev.lämpöt. °C	155	153	152
Min. "	140	135	140
Max "	160	170	160
Massaa levitettiin keskim. kg/m ²	101,3	100,6	100,1
Sideainetta kulutuk- sen muk. %	5,65	5,66	5,66

Saadun tiedon mukaan ei massan valmistuksessa, levityksessä ja jyräyksessä todettu mitään normaalista poikkeavaa eri koeosuuksia valmistettaessa.

7. Laboratoriotyöt

Koeosuuksien massoista otti tvl ja urakoitsija yhteensä 11 näytettä. Niistä määritettiin työmaan kenttälaboratorioissa sideainepitoisuus ja rakeisuus. Kaikilta koeosuuksilta porattiin kolme poranäytesarjaa. Päällystenäytteistä määritettiin Marshall-lujuus, tilavuuspaino, tyhjätila, massamäärä, sideainepitoisuus ja rakeisuus. Massa- ja päällystenäytteiden tutkimustulokset esitetään liitteissä 3 ja 4.

Massanäytteiden tuloksista voidaan todeta, että sideainepitoisuudet ovat olleet ohjearvoa 5,8 % suurempia. Rakeisuus on ollut koeosuudella 2 lähes ohjearvoissa. Osuudella 1 se on ollut ohjearvojen yläpuolella ja osuudella 3 alapuolella. Päällystenäytteiden sideainepitoisuus on ollut ohjearvossa osuudella 1, sen yläpuolella osuudella 2 ja alapuolella osuudella 3. Rakeisuus on ollut ohjearvojen yläpuolella osuuksilla 1 ja 2 ja alapuolella osuudella 3. Paras Marshall-lujuus on osuudella 3. Osuudella 1 on ollut suurin tyhjätila. Arvo on siinäkin tyydyttävä.

8. Jälkitarkastus 27.7.71

Koeosuudet olivat hyvässä kunnossa kuten normaalipäällysteikin. Normaaliosuudella ja koeosuudella 2 oli hieman sideainetta pinnassa.

Koeosuus 3 (rapakiveä) vaikutti hieman avoimemmalta kuin muut. Tie on suora ja sijaitsee kantavalla, homogeenisella pohjamaalla.

9. Kulku-uramittaus

Piiri suoritti kulku-urien syvyysmittauksen 8.3.1972 maatutkimustoimiston edustajan läsnäollessa (liite 5). Tuloksista voidaan todeta ajoradan kulku-urien syvyyden olleen noin 4 mm.

Kiven lujuudella ei ainakaan vielä ollut merkitystä päällysteen kulumiseen.

Liite 1

Kaipiainen - Kaitjärvi

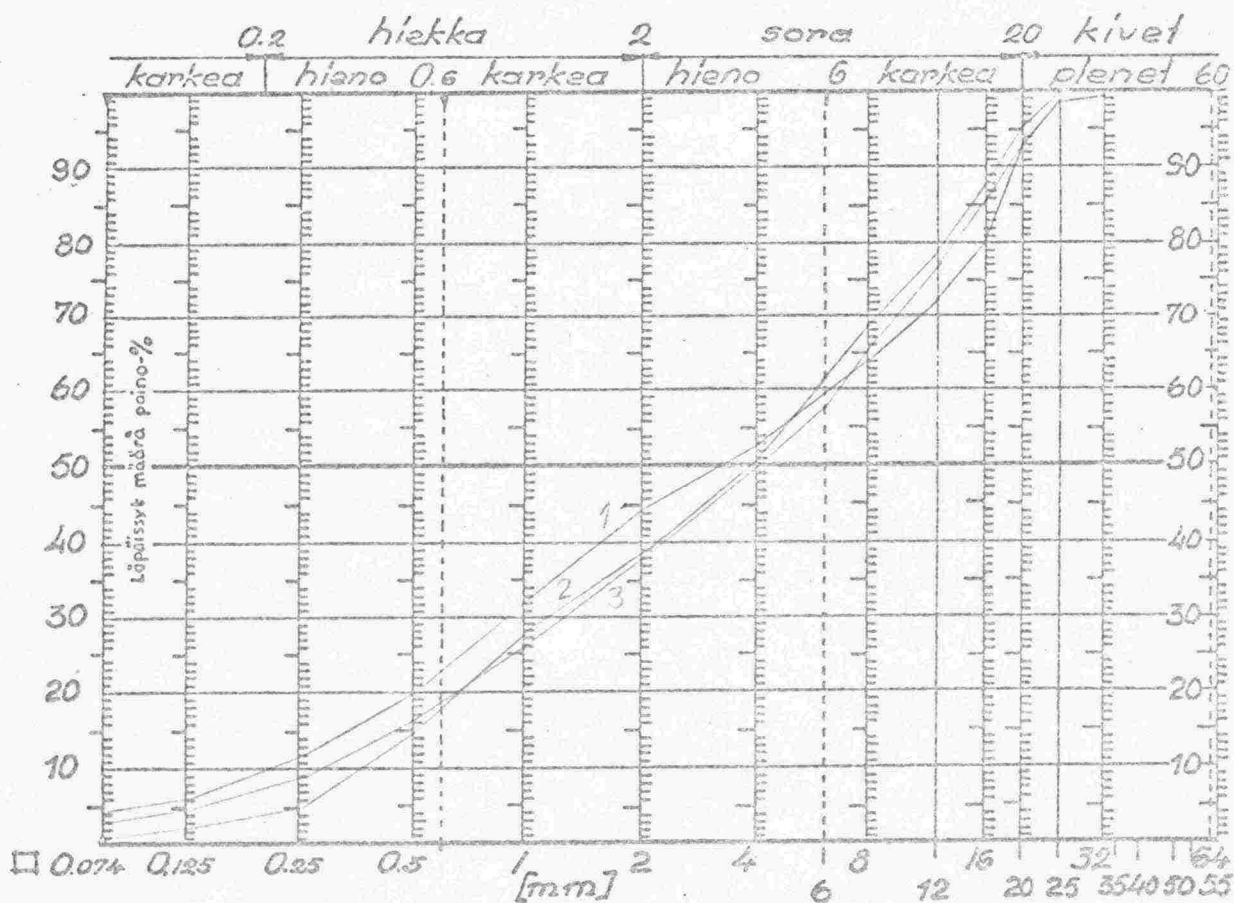
Lappeenrantaan

Valtatie n:o 6				Pl 63+10
	Koosuus 3 Los Angelesluku 36,3 Pyhäntö	510 m		
	Koosuus 2 Los Angelesluku 28,0 Kaipiainen	481 m		Pl 58+00
	Koosuus 1 Los Angelesluku 24,8 Joutseno	509 m		Pl 53+19
			Pl 48+10	Kmp 31

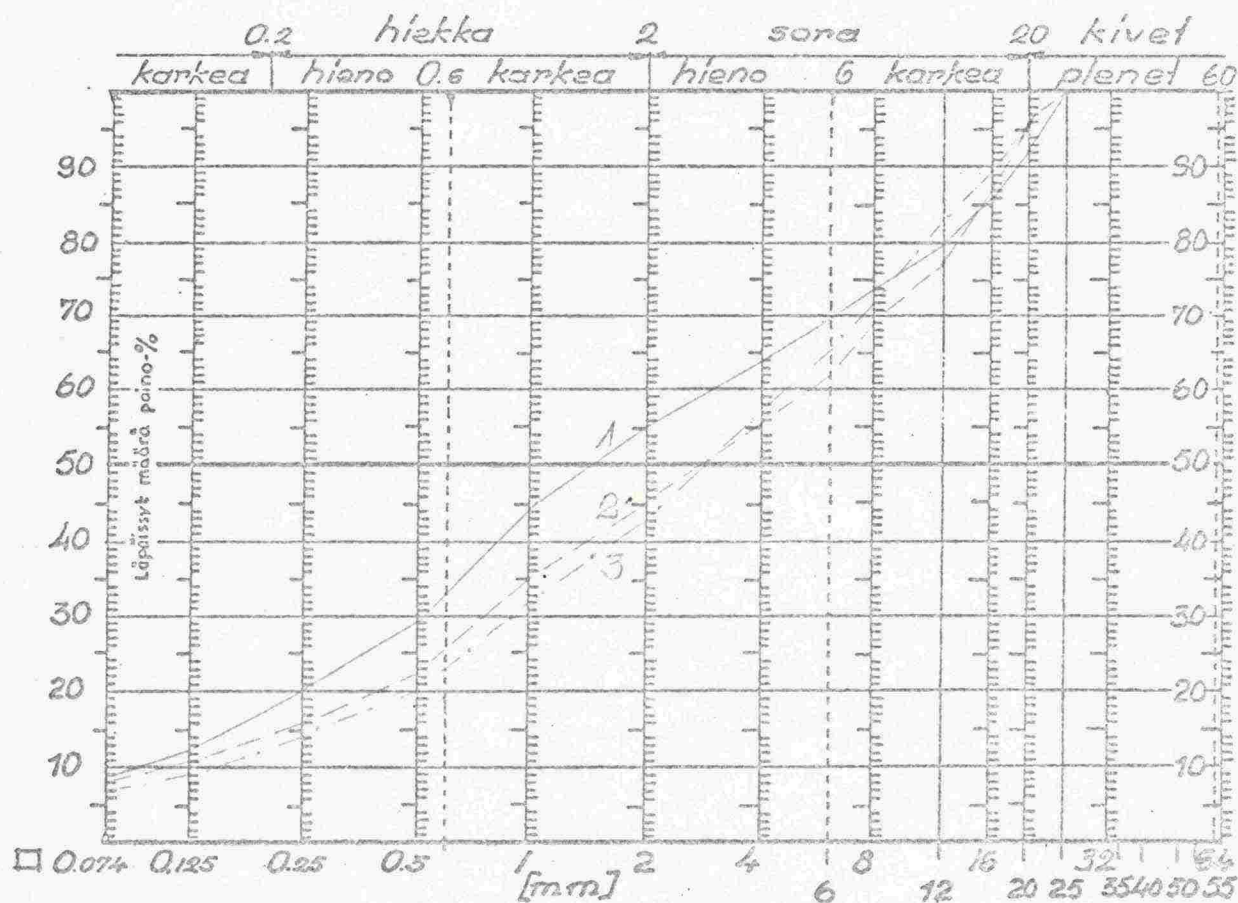
Kouvolaan

Murskesorat

1. Joutseno, murskesora 0 - 20 mm rakeisuuskeskiarvo 73 kpl
 2. Kaipiainen, " " 103 "
 3. Pyhältö, " " 75 "



Murskaamo	Joutseno	Kaipiainen	Pyhältö
Kivilaji	kiillegneissi 80% graniitteja 20%	rapakivigraniitti 90% muuta graniitteja 5 % kiillegneissi 5%	rapakivigraniitti 95% kiillegneissi 5%
Ominaispaino	2,67	2,64.	2,67
Muotoarvo	2,35/1,42	1,88/1,27	2,26/1,40
Haurausarvo	51,0	55,6	70,8
Los Angeles-luku	24,8	28,0	36,3

Massanäytteet (TVL)

- koeosuus 1 rakeisuuskeskiarvokäyrä (1 kpl)
 - - - koeosuus 2 " (2 kpl)
 - . - . koeosuus 3 " (2 kpl)

Kaipiainen - Kaitjärvi

Massanäytteiden keskiarvotulokset

Koeosuus	Tutk. suor.	Näytteitä kpl	Sideainemäärä	Rakeisuus		
				0,074	4	12
1. Joutsenon murskesora 0 - 20 mm	urak.	2	6,12	8,6	62,9	78
	tv1	1	6,06	8,8	64,0	80
2. Kaipiaisen murskesora 0 - 20 mm	urak.	2	6,00	8,7	55,3	79
	tv1	2	5,93	8,1	55,4	77
3. Pyhältön murskesora 0 - 20 mm	urak.	2	6,09	7,2	55,9	82
	tv1	2	5,99	7,0	57,0	82

Päällystenäytteiden keskiarvotulokset (tvh:n laboratorio)

Koeosuus	Näytteitä kpl	Massamäärä	Massanom.p.	Tyhjätila	Tilav.paino	Marshall-lujuus	Flow	Sideainemäärä	Rakeisuus		
									0,074	4	12
1.	9	100	2,45	3,7	2,36	232	10	5,82	8,2	59,6	78
2.	9	97	2,42	2,4	2,36	268	14	5,92	8,5	58,4	83
3.	9	94	2,43	2,7	2,37	359	13	5,68	7,4	54,6	79

Kaipiainen - Kaitjärvi 8.3.1972

Koeosuudet

Normaalityö

Koeosuus	Pl.	Oikea kaista				Vasen kaista				Huom.
		Etäisyys reunasta cm	Kulku- ura mm	Etäisyys reunasta cm	Kulku- ura mm	Etäisyys reunasta cm	Kulku- ura mm	Etäisyys reunasta cm	Kulku- ura mm	
Joutsenon kiviaines	0+00	150	3	315	3	160	4	300	2	
	1+00	150	3	300	5	145	4	280	5	
	2+00	155	3	280	2	140	3	260	5	
	3+00	135	5	270	4	125	5	270	4	
	4+00	130	3	280	5	135	4	260	5	
	5+00	160	2	280	3	120	4	270	2	
Kaipiaisten kiviaines	1+00	150	4	280	2	115	3	280	4	
	2+00	150	1	280	2	120	4	280	5	
	3+00	140	1	290	3	135	2	290	4	
	4+00	-	0	290	2	170	7	320	7	linja- auto pys.
	5+00	140	2	290	3	120	4	280	4	
Pyhällön kiviaines	1+00	150	2	290	2	150	3	280	4	
	2+00	140	3	270	2	130	4	280	5	
	3+00	125	3	270	1	140	5	280	4	
	4+00	135	3	290	6	130	4	280	4	
	5+00	125	3	290	7	110	3	285	2	

Ruskeasanta - Simonkylä, Vantaa

1. Kokeen tarkoituksena on selvittää kiviaineksen Los Angelesluvun vaikutus SAB- päällysteen laatuun ja erityisesti sen kulumiskestävyyteen.

2. Koe suoritettiin 16.7.1971. Siihen kuuluvat työt teki tvl:n Uudenmaan piiri. Massat valmistettiin Maantiekylän asfalttiasemalla.

3. Koeosuudet ovat Helsinki.-Tuusula maantiellä välillä Ruskeasanta - Simonkylä, Vantaan kauppalassa. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan koeosuuden kohdalla 23000 hay (KKVL). Koeosa 1 alkaa Simonkylän risteyksestä Helsinkiin päin. Koeosat on merkitty luiskaan lyödyillä keltaraitaisilla paaluilla. Osuuksista on piirros liitteessä 1.

4. Käytetyt materiaalit ja ohjearvot

Koeuudet suhteitettiin seuraavista kiviaineksista:

1. Näkinkylän murske (Los Angeles- luku 17) 0 - 16 mm 62%
Rudus Oy:n sepeli 0 - 6 mm 35 % sekä kalkkifillleri 3 %
2. Stensvikin murske (Los Angeles-luku 20) 0 - 14 mm 96 %
ja kalkkifillleri 4 %.
3. Lohjan Kalkkitehdas Oy:n (Los Angeles-luku 55) Sipoon murske 0 - 25 mm 30 %, Valon sepelit 0 - 6 mm 50 % ja 6 - 12 mm 16 % sekä kalkkifillleri 4 %.
4. Jäniksenlinnan murskesora (Los Angeles-luku 25) 0 - 20 mm 96 % ja kalkkifillleri 4 %.

Kiviainesten rakeisuuden keskiarvokäyrät ja muut tutkimustulokset ovat liitteessä 2.

Rakeisuuden ohjearvot olivat:

	0,074 mm	4 mm	12 mm
Näkinkylä	8	54	88
Stensvik	8	52	93
Sipoo	8	55	78
Jäniksenlinna (norm.)	8	51	81

Sideaineena käytettiin Neste Oy:n bitumia B-120 5,8 % kaililla koeosilla.

5. Käytetyt koneet

Asfalttiasema: Ara 100

Asfaltinlevitin: Blaw Knox PF 90 D.

Jyrät: 2 Lokomon kolmivalssijyrää AJ 80 8 ton ja kumipyöräjäyrä AP 210 10 - 12 ton.

6. Kokeen suoritus

Kokeilumassojen valmistuksessa ei todettu normaalista poikkeavaa asfalttiasemalla.

Levityspaikalla todettiin koeosuudella 3 (Sipoon kalkkikivi) levittimen palkin rikkovan joitakin isoja kalkkikivirakeita. Keskisauman jyräyksessä rikkoutui myös mainittuja rakeita jonkinverran. Rikkoutuneet rakeet erottuivat tummasta päällysteestä vaaleina.

Sideaineen pintaannousua ei muodostunut koeosilla. Koe-päällysteet olivat valmistuttuaan tiiviitä ulkonäöltään. Vieressä olevalla normaalityön kaistalla oli avoimia kohtia paikoin ja siinä esiintyi sideaineen pintaannousua.

7. Laboratoriotyöt

Kokeilumassasta otettiin jokaiselta koeosuudelta kolme näytettä, joista määritettiin sideainepitoisuus ja rakeisuus⁵ kenttälaboratoriossa. Tvh:n laboratoriossa määritettiin massoista erotetuista kiviaineksista lujuusominaisuudet (liite 2). Lisäksi valmistettiin jokaisesta kolme Marshall-koekappaletta, joista määritettiin Marshall-lujuus ja tilavuuspaino. Kaikilta koeosuuksilta porattiin kolme poranäytesarjaa. Niistä määritettiin myös Marshall-lujuus ja tilavuuspaino, sekä lisäksi massamäärä, tyhjätila, sideainepitoisuus ja rakeisuus. Massa- ja päällystenäytteiden tutkimustulokset esitetään liitteessä 3.

Massanäytteiden tuloksista voidaan todeta, että massoista erotetuista kiviaineksista määritetyt Los Angeles-luvut ovat likimain samat kuin ennakkonäytteissä. Koeosuudella 3 vastaava luku on kuitenkin yllättävästi heikentynyt ennakkokokeen arvosta. Seulan 0,074 mm läpäisyarvo on kasvanut kaikilla koeosuuksilla keskimäärin 1 %-yksiköllä. Seulojen 4 ja 12 mm arvot ovat yleensä jääneet ohjearvon alapuolelle, lukuunottamatta koeosuutta 1 (Näkinkylä).

Sideainepitoisuudet ovat olleet ohjearvon mukaisia. Paras Marshall- lujuus on saatu koeosuudelle 3 (Sipoon kalkkikivi).

Päällystenäytteiden rakeisuustulokset vastaavat massanäytteistä saatuja arvoja. Sideainepitoisuudessa esiintyy hajontaa. Paras Marshall- lujuus on tällöinkin koeosuudella 3. Tyhjätila-arvot vaihtelevat vain vähän.

8. Kulku-uramittaus

Piiri suoritti kulku-urien syvyysmittauksen. Tuloksista todettakoon ajoradan keskisauman puoleisten urien kuluneen tai painuneen reunimmaisista enemmän. Normaaliosuudella on saatu suuremmat arvot kuin koeosilla (katso kohta 9 normaaliosuus). Urin muodostus on vielä kuitenkin vähäistä (liite 4).

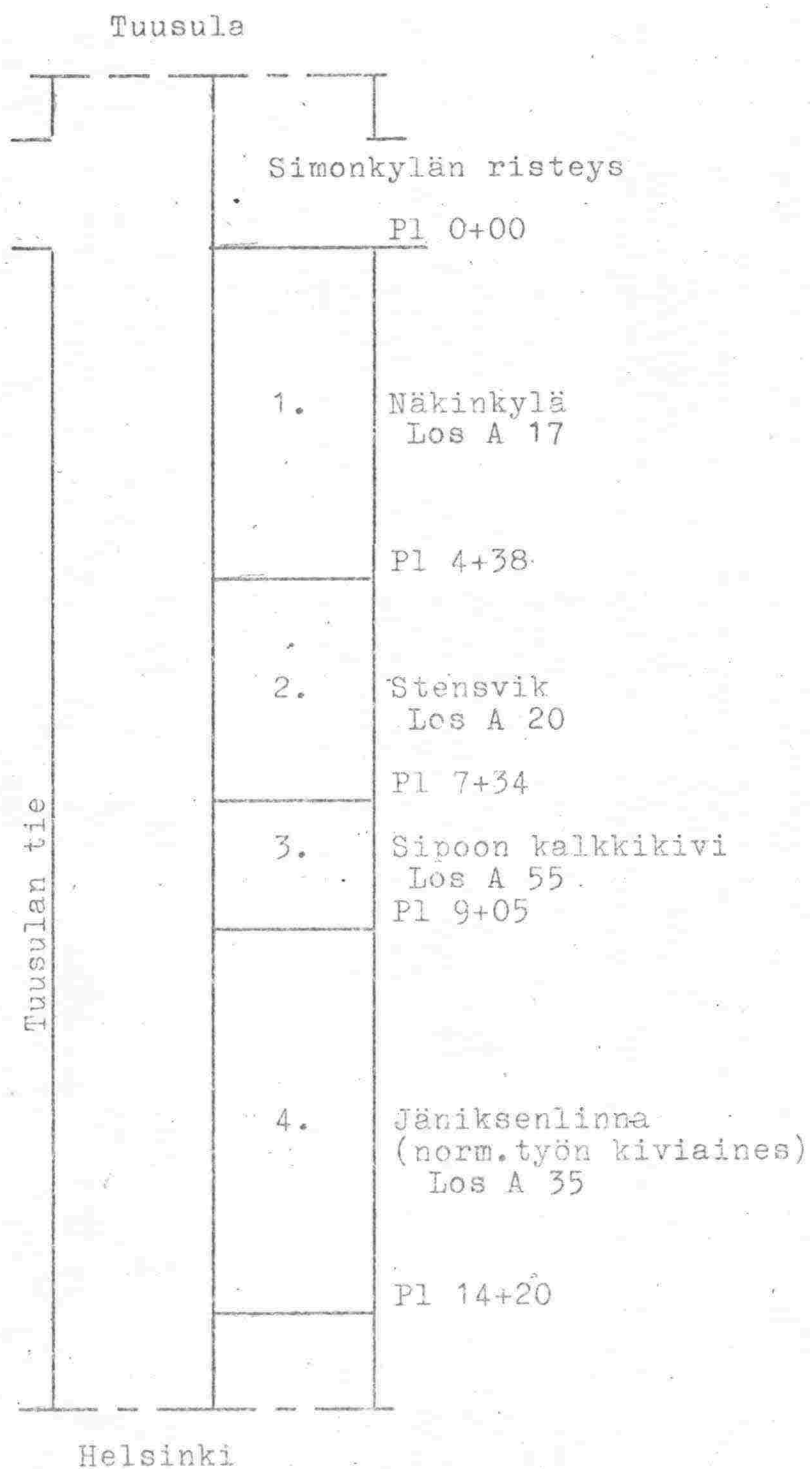
9. Jälkitarkastus 4.8.1971

Koeosa 2 erottuu ulkonäöltään normaalipäällysteestä ja koeosuudesta 3 siten, että ^{se} näyttää hienorakeisemmalta kuin mainitut. Tämä johtuu siitä, että kalkkikivirakeet ovat hieman pinnasta kuluneet.

Koeosa 3:lla esiintyy pinnassa pieniä valkoisia täpliä. Ne johtuvat siitä, että kalkkikivirakeet ovat hieman pinnasta kuluneet.

Koeosa 1 ei eroa ulkonäöltään osasta 2. Sideaineen pintaannousua esiintyy eniten normaalipäällysteellä ja vähiten koeosilla 1 ja 2. Tämä johtuu maksimiraekoissa olevasta erosta. Siihen voi lisäksi vaikuttaa sora-autojen normaalilla päällysteellä yleensä täysillä kuormilla ja koeosilla tyhjinä. Koeosa 2 on vähän avoimempi kuin koeosa 1. Edellisessä esiintyy lajittunut kohta.

Liite 1

Ruskeasanta - Simonkylä

TVH

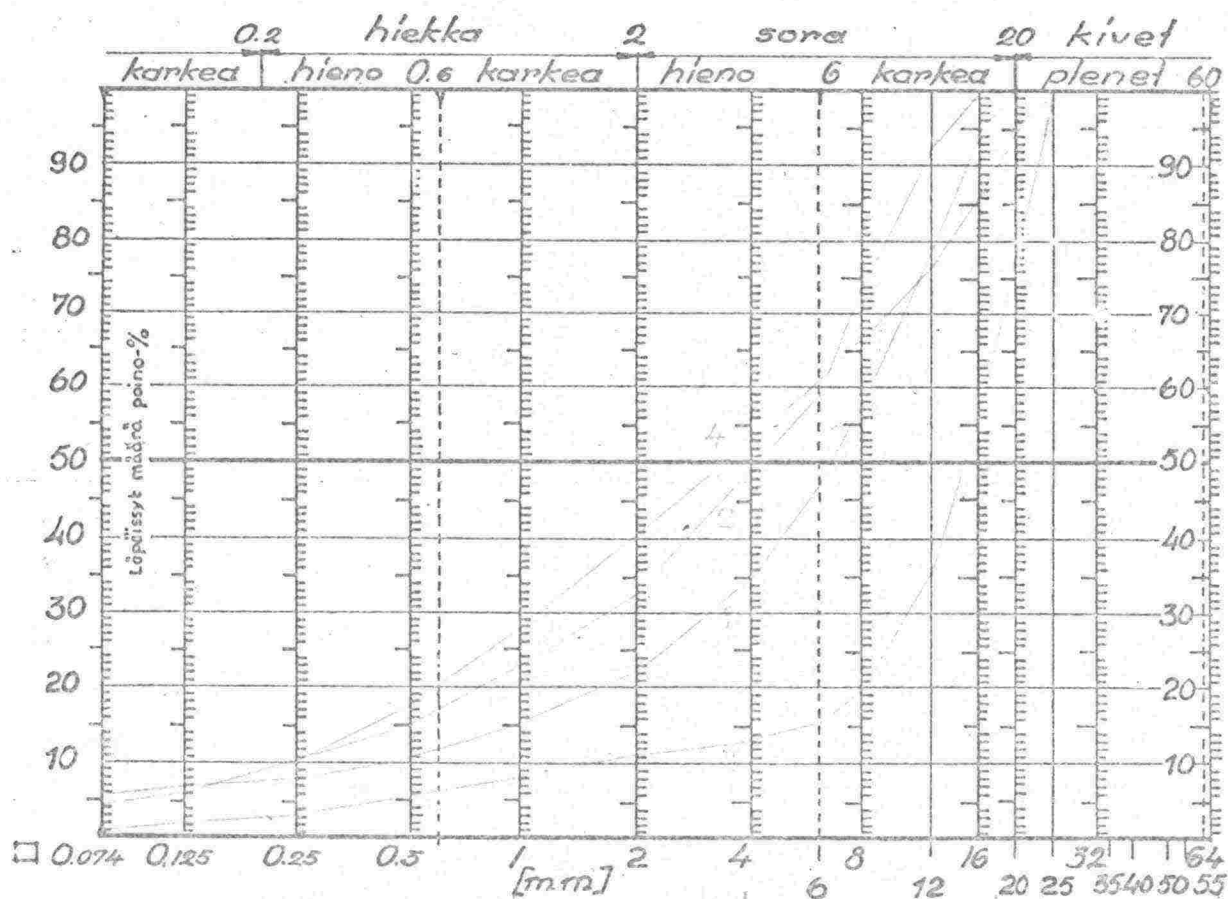
MAATUTKIMUSTOIMISTO

Ruskeasanta - Simonkylä

Liite 2

Kiviainekset

1. Näkinkylä, murske 0 - 16 mm rakeisuuskeskiarvo 23 kpl
2. Stensvik, " 0 - 14 mm " 18 "
3. Sipoon kalkkikivi murske 0 - 25 mm rakeisuuskeskiarvo 1 kpl
4. Jänikselinna, murskesora 0 - 20 mm rakeisuuskeskiarvo 104 kpl



Murskaamo	Näkinkylä	Stensvik	Sipoon kalkkik.	Jäniksenlinna
Kivilaji	amfiboliitti 40 % graniitteja 30 % leptiitti 30%	keski- ja karkearakeisia graniitteja 100 %	keski-karkearakeinen vaaleanpunainen kalkkikivi	graniitteja 60 %, kiillegneissi 30 % amfiboliitti 10 %
Om.paino	2,78	2,65	2,71	2,69
Muotoarvo	2,77/1,56	2,35/1,44	2,16/1,34	3,20/1,48
Haurausarvo	65,7	66,0	86,9	63,3
Los-angeles-luku	17,4	19,5	55,4	24,8
- massasta	16,7	20,3	60,2	24,5

Ruskeasanta - Simonkylän risteys

Liite 3

Massanäytteiden keskiarvotulokset

Koeosuus	Näytteitä kpl	Tilavuu- s-paino	Marshall lujuus	Flow	Sideaine määrä	Rakeisuus		
						0,074	4	12
1. Näkinkylän murske 0 - 16 mm	3	2,43	658	25	5,81	9,5	53,4	87,1
2. Stensvikin " 0 - 14 "	3	2,36	681	25	5,83	9,0	44,9	85,3
3. Sipoon kalkkikivi 0 - 25 "	3	2,41	870	22	5,79	9,6	49,9	77,4
4. Jäniksenlinnan murskesora 0-20mm (Normaaliosuus)	3	2,41	729	22	5,87	7,2	49,6	71,9

Päällystenäytteiden keskiarvotulokset

Koeosuus	Näytteitä kpl	Massa määrä	Massan om.p.	Tyhjä- tila	Tilav. paino	Marshall lujuus	Flow	Sideaine määrä	Rakeisuus		
									0,074	4	12
1	9	93	2,51	2,8	2,44	554	19	5,94	10,6	55,9	91,9
2	9	93	2,43	3,3	2,35	493	20	6,00	8,8	46,3	88,3
3	9	103	2,47	2,3	2,41	578	22	5,70	10,3	52,0	82,6
4	9	102	2,46	2,2	2,40	493	24	5,66	8,1	48,1	71,2

R U S K E A S A N T A - S I M O N K Y L Ä T I E. risteys

Raitelousmittaus suoritettu 23.9-71

Paalu lukoma	Ajoinata oikea		Ajoinata vasen		
	ojan puoli n/m	keskil. puoli n/m	keskil. puoli n/m	ojan puoli n/m	
165+00	5	3	3	2	
170+00	0	0	3	2	
0+00	0	3	3	2	koeosuus N:o 4 alkaa
0+50	0	2	4	2	
1+00	0	0	0	0	
1+50	2	3	4	2	
2+00	3	2	4	2	
2+50	0	0	4	2	
3+00	0	2	5	3	
3+50	0	2	4	0	
4+00	0	0	4	2	
4+50	0	2	3	3	
5+00	2	0	4	3	
5+50	0	0	5	2	koeosuus N:o 3 alkaa
6+00	0	0	2	0	
6+50	0	2	4	4	
7+00	0	2	3	3	koeosuus N:o 2 alkaa
7+50	0	0	5	2	
8+00	0	0	4	0	
8+50	0	0	4	0	
9+00	0	0	2	0	
9+50	0	2	4	0	
10+00	0	0	0	0	koeosuus N:o 1 alkaa
10+50	0	0	0	0	
11+00	2	2	3	2	
11+50	0	2	3	0	
12+00	0	2	2	0	
12+50	0	3	6	3	
13+00	4	0	3	2	
13+50	0	3	2	2	

Hel. kaupungin 19.12.71
A. N. N.

III. TARTUKKEETON ÖLJYSORA

Punkalaidun - Kanteenmaa, Punkalaidun

1. Kokeen tarkoituksena on selvittää voidaanko tartuke jättää pois öljysorasta Ös 18/100, jonka kiviaines kuivataan kuivausrummulla.

2. Kokeilu suoritettiin 16.9.1971 Turun piirin kalustolla Massa valmistettiin Ollulan sekoitusasemalla.

3. Koeosuus sijaitsee valtatie n:o 2 risteävällä Punkalaidun - Alastaro maantiellä välillä Punkalaidun - Kanteenmaa risteys Punkalaitumen kunnassa. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan 670 hay (KKVL). Koeosuus on merkitty luiskaan lyödyillä keltaisilla paaluilla. Piirros koeosuuden sijainnista esitetään liitteessä 1.

4. Käytetyt materiaalit

Kiviaineksena käytettiin murskesoraa 0 - 18 mm, jonka rakeisuuden keskiarvokäyrä ja muut tutkimustulokset ovat liitteessä 2. Sideaineena käytettiin Neste Oy:n valmistamaa tieöljyä Tö-3 3,6 %. Normaalityössä käytettiin tartuketta R-Amin St 3910 0,7 %.

5. Käytetyt koneet

Öljysora-asema: Oredsson 100 ton/h

Asfaltinlevitin: J. Vögele & Mannheim 6/20 1964

Jyrä: Kolmivalssijyrä Lokomo AJ 80 8ton.

6. Kokeen suoritus

Tartukkeeton kokeilumassa oli väriltään tumma. Muutamia vaaleita sideaineettomia isoja rakeita havaittiin kuormissa. Erottumista tapahtui jonkinverran silloissa, josta syystä kuormissa oli todettavissa paikoin karkeampaa ja paikoin hienorakeisempaa massaa. Massan valmistuksen aikana oli sen lämpötila kuormista mitattuna keskimäärin 85°C. Suoritetut tarttuvuuskokeet osoittivat tarttuvuuden olevan hyvän.

Levityspaikalla mitattiin massasta keskimäärin 70°C lämpötiloja juuri ennen levitystä. Koe- ja normaalipäällysteen jyräyksessä muodostui poikittaista hiushalkeamaa. Tätä ei todettu enää muutaman päivän vanhassa päällysteessä.

7. Laboratoriotyöt

Massasta otettiin kolme massanäytettä, joista määritettiin kenttälaboratoriossa sideainepitoisuus, vesipitoisuus ja rakeisuus (liite 3).

Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen tielaboratorioon lähetettiin sopimuksen mukaan tartukkeetonta ja tartukkeellista massaa pallokulutuskojeella suoritettavia kokeita varten. Tielaboratoriolta saadun tiedon mukaan saatiin seuraavia tuloksia (kulunut grammamäärä):

Tartukkeeton kokeilumassa	tartukkeellinen normaalimassa
160, 240 ja 308	25, 28 ja 66
ka. 236	ka. 40

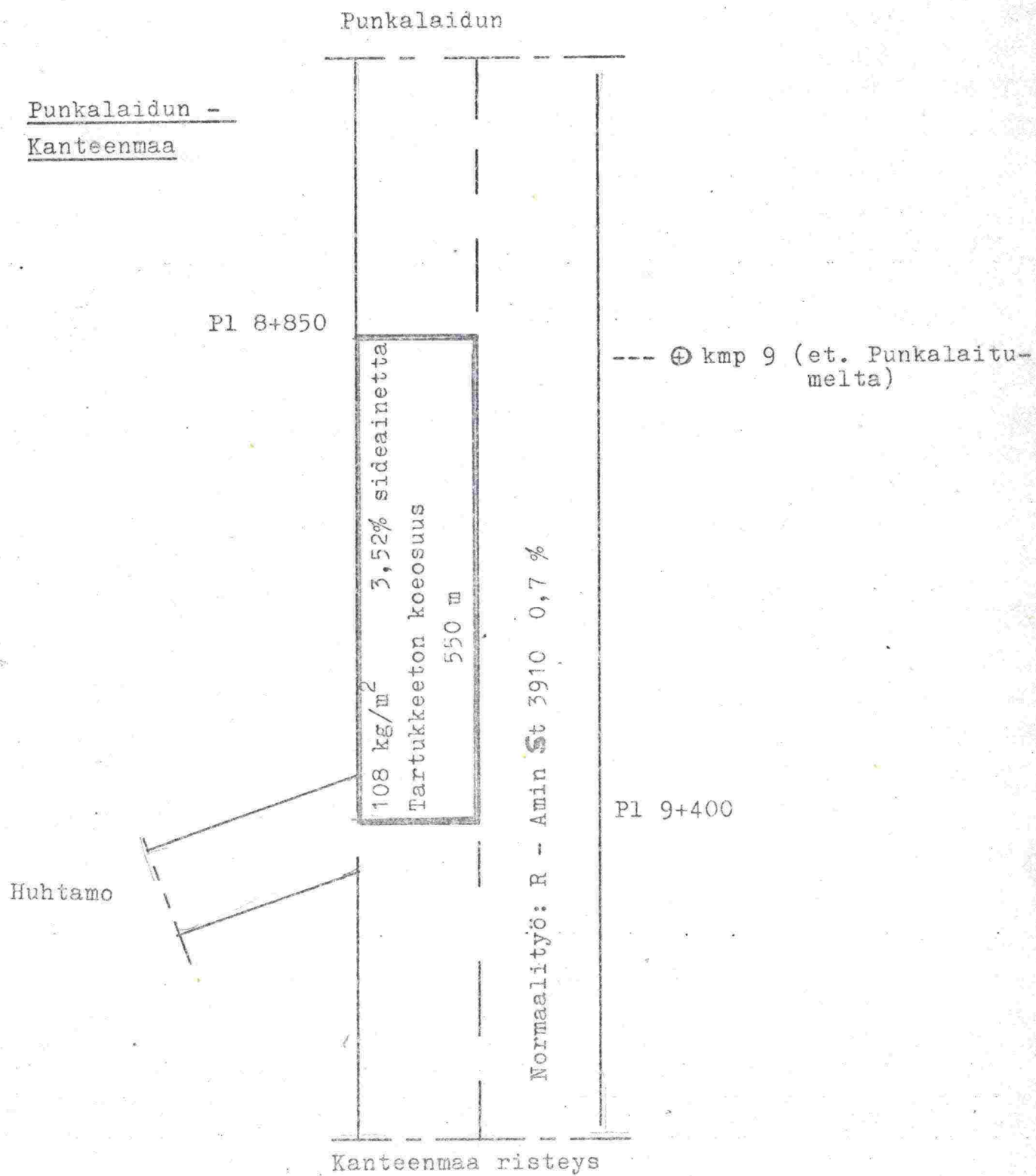
Tulokset osoittavat, että tartukkeeton kokeilumassa kuluu noin kuusi kertaa enemmän kuin normaali öljysoramassa.

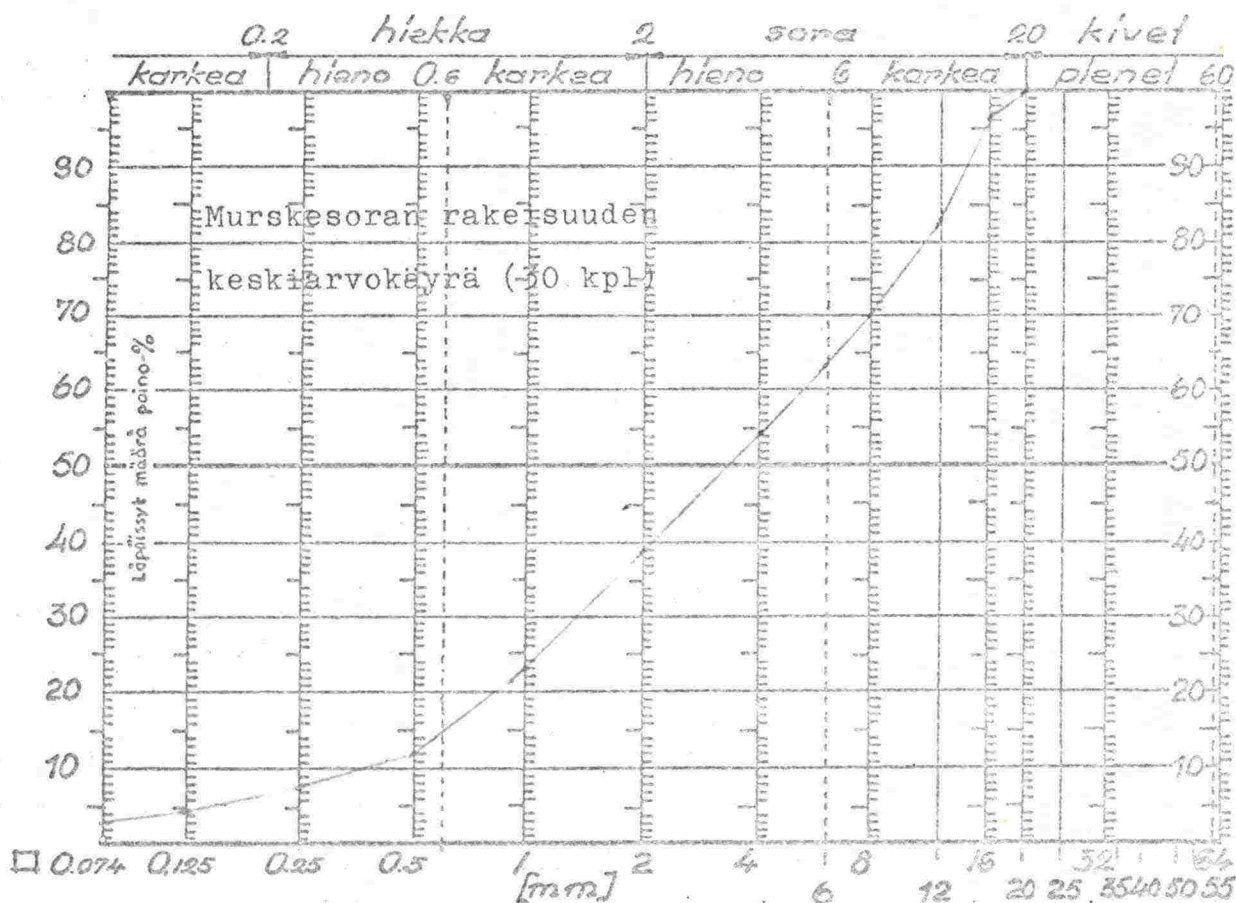
8. Jälkitarkastus 29.9.1971

Tartukkeettomalla koepäällysteellä ja tartukkeellisella normaaliosuudella ei todettu eroavuuksia keskenään. Molemmissa todettiin noin 5 m²:n suuruiset purkautuneet kohdat. Normaaliosuuden kohta oli paikattu.

9. Johtopäätökset

Pallokulutuskokeen tuloksiin perustuen voidaan olettaa, että tartuke parantaa kuivatusta kiviaineksesta tehdyn kylmäpäällysteen kulutuskestävyyttä. Lisätuloksia saataneen ensi kesänä suoritettavilla kulku-urien kulumismittauksilla ja kuluneisiin kohtiin käytetyn paikkausmassan menekkitiedoilla.



Käytetty kiviaines

Graniittia ja dioriittia 50 %

Gneissia 30 %

Kiilleliusketta 20 %

Ominaispaino 2,69

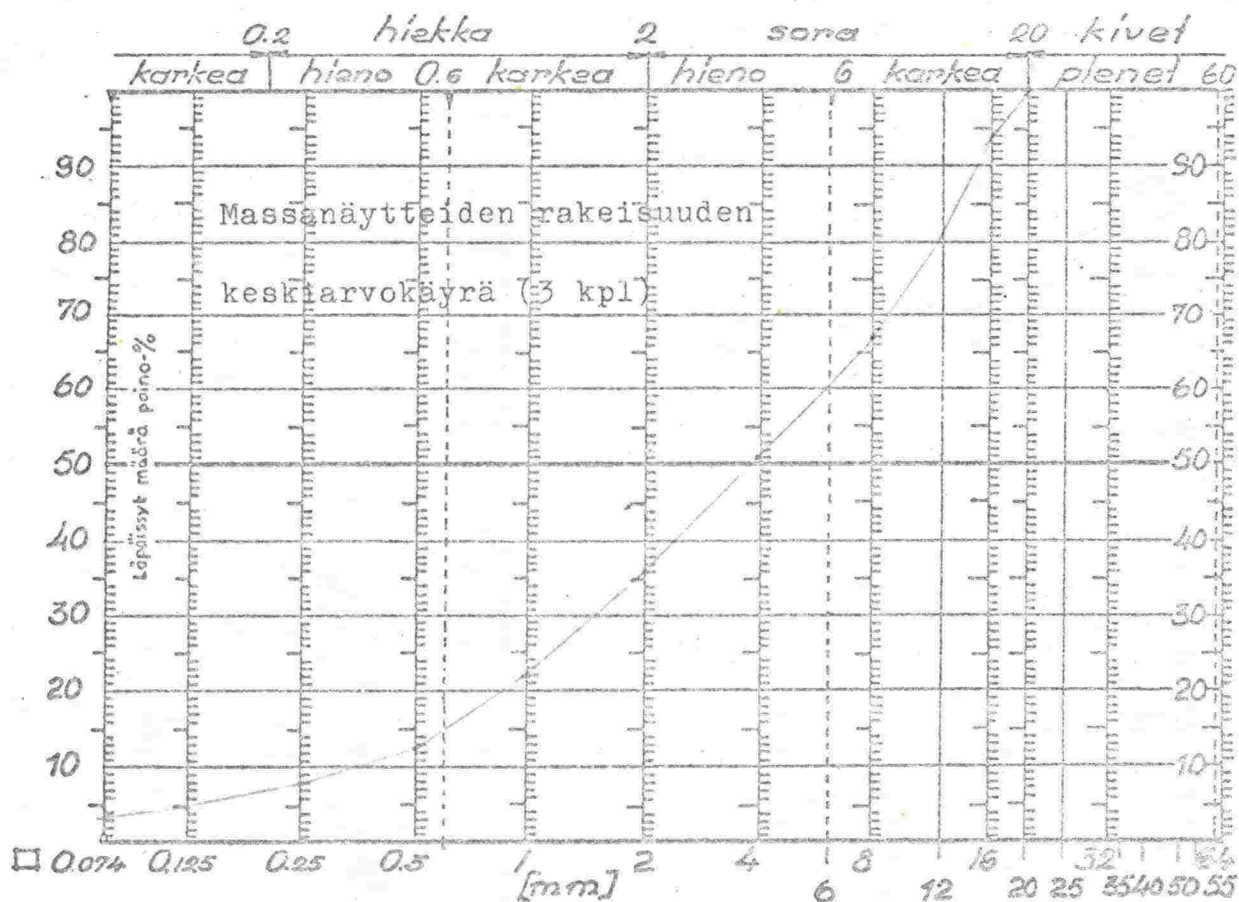
Muotoarvo 2,2/1,5

Haurausarvo 46,5

Los Angelesluku 21,2

Vesipitoisuus 2,72

Murtopintaluku 31/11

Laboratoriotulokset massanäytteistä

Massanäytteiden keskiarvotulokset

	Vesipitoisuus %	Tartuke- määrä %	Sideaine määrä %	Rakeisuus		
				0,074	4	12
Koeosuus	0,6	0,0	3,57	3,5	50,9	80,5
Ohjearvot norm. työ	≤ 1	0,7	3,60	3,0	54,5	83,3

IV ASFALTTIBETONISSA KÄYTETTÄVIEN SEPELILAJITTEIDEN KORVAAMINEN MURSKHEELLA

Nakkila - Pori, Ulvila ja Pori

Kokeella pyritään selvittämään voidaanko asfalttibetoni-päällysteessä käytettävät sepelilajitteet 0 - 6, 6 - 12 ja 12 - 25 mm korvata 0 - 25 mm murskeella ja verrata näistä tehtyjen päällysteiden ominaisuuksia toisiinsa. Seuraavassa selostetaan ensin murskausta ja sitten päällystämistä.

A Murskaus

1. Koe suoritettiin 11 - 18.3.1971 Pirunkynnen murskaamolla Ulvilassa. Louhinnan ja murskauksen suoritti T:mi Rilke. Murskaustyön valvonnasta vastasi tvl:n Turun piiri. Tie- ja vesirakennushallituksen maatutkimustoimiston edustaja oli paikalla 15-16.3.71.

2. Murskauksessa käytettävä louhe saatiin murskaamon välittömässä läheisyydessä olevasta kalliosta. Murskeen rakeisuuden keskiarvokäyrä ja muut tutkimustulokset esitetään liitteessä 1. Murskauksessa pyrittiin noudattamaan voimassa olevaa SAB:tä varten tehtyä rakeisuusohjealuetta 0 - 25 mm.

3. Käytetyt koneet

Murskauskoneisto

- esimurskain Weserhütte 100x800 asetus 70...100 mm
- välimurskain Allis Chalmers 636" 70...35 mm
- jälkimurskain Granulator 1064" 70...8 mm
- seulat Bindel, ala 7 m², kaltevyys 1° ja verkon silmäkoko 27 mm.

4. Kokeen suoritus

Yleistä

Koemurskauksen määrä oli 3000 i - m³, josta myöhemmin päällystekokeiluun käytettiin noin 1500 i-m³.

Kiviaineksen ottopaikka

Kalliioleikkauksessa ja louhoksessa todettiin kivilajin vaihtelua (liite 1). Niissä kohdissa missä oli juovikas-ta kiveä, syntyi rikkoja enemmän. Louheen kuormaustapa vaikutti suuresti murskeen laatuun. Jos kuormattiin pitkän aikaa pelkästään rikkoja tai isoja lohkareita, niin murskeesta tuli tällöin liian karkeaa. Kuormajan kul-jettajalla oli näin ollen merkityksensä tasalaatuisen murskeen saamiseksi.

Kiviaineksen kulku murskaamossa.

Louhe tuotiin kuorma-autoilla murskaamolle ja kuormat tyhjennettiin syöttösiiloon. Esimurskain rikkoi louheen lajitteeksi 0 - 100 mm. Tämä siirrettiin pääkuljettimel-la tärypöydälle, jossa verkon silmäkoko oli 55 mm. Yli-suuri materiaali putosi välimurskaimeen. Verkon läpäis-syt materiaali putosi tärypöydälle, jonka verkko oli silmäkooltaan 27 mm. Verkon läpäissyt materiaali oli vaadittua 0 - 25 mm mursketta. Ylisuuri materiaali siir-tyi tässä tärypöydältä jälkimurskaimeen.

Väli- ja jälkimurskaimilta materiaali kulkeutui kuljet-timia myöten uudestaan pääkuljettimelle ja sitten täry-pöydälle. Valmis materiaali kerääntyi kahteen siiloon. Siiloissa todettiin murskeen lajittumista, mikä johtui siitä, että hieno aines putosi eri vaiheessa seulan läpi kuin karkeampi kiviaines. Myös isojen rakeiden vierimi-sestä johtuvaa erottumista todettiin siiloissa.

Murskeen kuljetus ja varastointi

Murske lajittui lavalle pudotessa siten, että toisella puolella kuormaa oli karkeampi ja toisella hienompi murs-ke. Varastokasalla todettiin murskeen olevan ensimmäise-nä tarkkailupäivänä karkeampaa kuin toisena. Varastoin-ti tapahtui kerroksittain ja kuorma kipattiin aina pai-kalleen. Matoksiveto olisi vähentänyt kuormalajittumaa varastossa. Sitä ei voitu kuitenkaan toteuttaa, sillä murskattava määrä oli pieni. Varastointi suoritettiin kaltevaan maastoon, mikä ei ole suositeltavaa.

5. Kapasiteetti ja kustannukset.

Kapasiteetti oli murskeella ja sepeleillä sama noin $34 \text{ i-m}^3/\text{h}$ piirin ilmoituksen mukaan. Murskeen ja sepelien välistä mahdollista kustannuseroa ei valitettavasti saatu selville tämän kokeilun puitteissa. Eräässä toisessa murskausurakassa urakoitsija valmisti mursketta 0-25mm $3,70 \text{ mk/i-m}^3$ halvemmalla kuin sepelilajitteita.

6. Laboratoriotyöt

Kokeen aikana otettiin murskeesta näytteitä ohjeiden mukaisesti. Mursketta lähetettiin tvh:n laboratorioon lujuustutkimuksia varten. Tulokset esitetään liitteessä 1.

7. Yhteenvedo murskauksesta

Murskeen lopullisesta rakeisuuskeskiarvokäyrästä voidaan todeta sen olevan ohjealueen alapuolella seulojen 1 - 6mm välillä sekä seulojen 16 - 20 mm kohdalla ohjealueen yläpuolella. Ohjealueen alittava kohta rakeisuudessa voidaan korjata päällystystyössä hiekalla. Murskeella todettiin lajittumista eri vaiheissa enemmän kuin normaalityön sepeleillä.

Murskaamalla kiviaines yhdeksi lajitteeksi kolmen sijasta päästiin normaalia pienemmällä varastoalueella. Saman suuruisella alueella olisi lajitteita tehdessä tarvinnut tehdä väliseinät, mikä luonnollisesti lisää kustannuksia. Murskeen valmistuksessa tarvittiin vain yksi 27 mm seulaverkko valmiille tavaralle, kun sepelillä tarvittiin kolme verkkoa.

Murskeen keskihajonta on ns. hienopäässä normaali, mutta seulojen 4 ja 12 mm kohdalla normaalia suurempi. Verrattaessa keskihajonnan arvoja saman murskaamon sepelien hajontatuloksiin todetaan murskeen hajonnan olevan suuremman 1 - 6 mm seulojen kohdalla. Sepelilajitteella 0 - 6 mm on hajonta ns. hienopäässä ollut mursketta hienemmän suurempi.

Murskeen määrä oli vain noin 10 % sepelien määrästä, joten on mahdollista, etteivät kaikki kapasiteettiin vaikuttavat tekijät tulleet murskeen valmistuksessa esiin.

Kohdan 5 mukaan voidaan saavuttaa huomattavaa säästöä korvaamalla lajitteet yhdellä murskeella.

B Pääallystäminen

1. Koe suoritettiin 1 - 7.7.1971. Siihen kuuluvat työt teki Rakennus Oy Cultor. Massa valmistettiin Pirunkynnen asfalttiasemalla.

2. Koeosuus on valtatiellä n:o 2 tieosalla Nakkila - Pori Ulvilassa ja Porissa. Tieosan liikennemäärä oli vuoden 1970 laskennan mukaan 9500 hay (KKVL). Koeosuus alkaa läheltä Pori - Tampere valtatie ylikulkusiltaa. Osuus on merkitty luiskaan lyödyillä keltaisilla paa-luilla. Koeosuudesta on piirros liitteessä 2.

3. Käytetyt materiaalit ja ohjearvot
Kiviaineksina käytettiin Pirunkynnen murskaamon mursket-ta 0 - 25 mm 80 %, Viherlehdon hiekkaa 0 - 6 mm 15 % ja kalkkifillieriä 5 %. Rakeisuuden ohjearvot olivat: 0,074 mm 8 %, 4 mm 52 % ja 12 mm 82 %. Murskeen rakei-suuden keskiarvokäyrä ja muut tutkimustulokset on esi-tetty liitteessä 1. Sideaineena käytettiin Neste Oy:n bitumia B-120. Ohjeprocentti oli 5,9 %.

Normaalityössä käytettiin saman murskaamon sepeleitä 0 - 6 mm 57 %, 6 - 12 mm 19 %, 12 - 25 mm 20 % ja kalk-kifillieriä 4 %. Rakeisuuden ohjearvot olivat: 0,074 mm 8 %, 4 mm 53 % ja 12 mm 81 %. Sideaineen ohjearvo oli sama kuin koeosalla.

4. Käytetyt koneet

Asfalttiasema: Vianova

Asfaltinlevitin: Blaw Knox

Jyrät: Greens 10 ton valssijyrä ja Blaw Knox Rt 12 kumi-pyöräijyrä

5. Kokeen suoritus

Kokeilun alussa todettiin isojen rakeiden runsasta vie-rimistä alas kuormausrintauksessa mursketta kuormattaes-sa. Hiekansyöttö vaikutti ohjearvoa suuremmalta. Kuor-maajan ottaessa mursketta koko rintauksen korkeudelta alhaalta ylös saatiin erottuminen varastokasalla vähem-

mäksi. Hiekan syöttö saatiin oikeaksi tarkistusmittauksella ja uudella säädöllä.

Massan levityksessä todettiin jonkinverran sideaineen pintaannousua. Kokeilun alussa esiintyi muutamia pituus- ja poikkihalkeamia, jotka menivät jälkijyräyksessä kiinni. Esijyränä oli kumipyöräjyrä ja jälkijyränä valssijyrä. Päällysteen ulkonäkö oli tyydyttävä. Lajittumista ei todettu tapahtuvan ainakaan sanottavassa määrin.

6. Laboratoriotyöt

Kokeilumassasta piiri otti kuusi massanäytettä tasaisin välein. Urakoitsija tutki rinnakkaisnäytteet. Piirin näytteistä määritettiin sideainepitoisuus ja rakeisuus kenttälaboratoriossa. Urakoitsija tutki näytteensä omassa kenttälaboratoriossaan. Jokaisesta massanäytteestä piiri valmisti kolme Marshall- koekappaletta, joista määritettiin Marshall- lujuus, flow ja tilavuuspaino. Koeosuudelta porattiin kolme näytesarjaa ja normaali- osuudelta myös kolme sarjaa. Näistä määritettiin massamäärä, Marshall- lujuus, tilavuuspaino, tyhjätila, sideainepitoisuus ja rakeisuus. Normaaleja päällystenäytteitä otettiin myös koeosuudelta. Ne tutkittiin vtt:n tielaboratoriossa. Koeosuuden massa- ja päällystenäytteiden tutkimustulokset sekä normaalityön vastaavat tulokset esitetään liitteessä 3. Tuloksista voidaan todeta, että massatulosten mukaan ovat koeosuudella urakoitsijan ja piirin rakeisuus- ja sideainemäärätulokset kaikilta osin täyttäneet suhteitusohjearvovaatimukset. Murskauksen aikainen erittäin suuri hajonta (esim. ohjeseuloilla 0,074, 4 ja 12 mm hajonnat 1,03, 8,54 ja 7,6%-yksikköä) on pienentynyt erittäin huomattavasti (liite 4). Päällystemassasta tehtyjen Marshall- koekappaleiden (6 kpl) lujuus on ollut keskimäärin 846 kg (kh. 109 kg) ja tilavuuspaino 2,41 kg/dm³.

Koeosuuden päällystenäytteiden tuloksista todetaan, että vtt:n ja tvh:n näytetutkimuksissa ovat sideainepitoisuus- ja rakeisuustulokset täyttäneet suhteitusvaatimukset. Marshall- lujuus on ollut noin 350 kg ja tilavuuspaino 2,43 kg/dm³. Tyhjätila on saatu vtt:n tutkimuksissa pienemmäksi (vtt 2,7, tvh 3,4) kuin tvh:n tuloksissa.

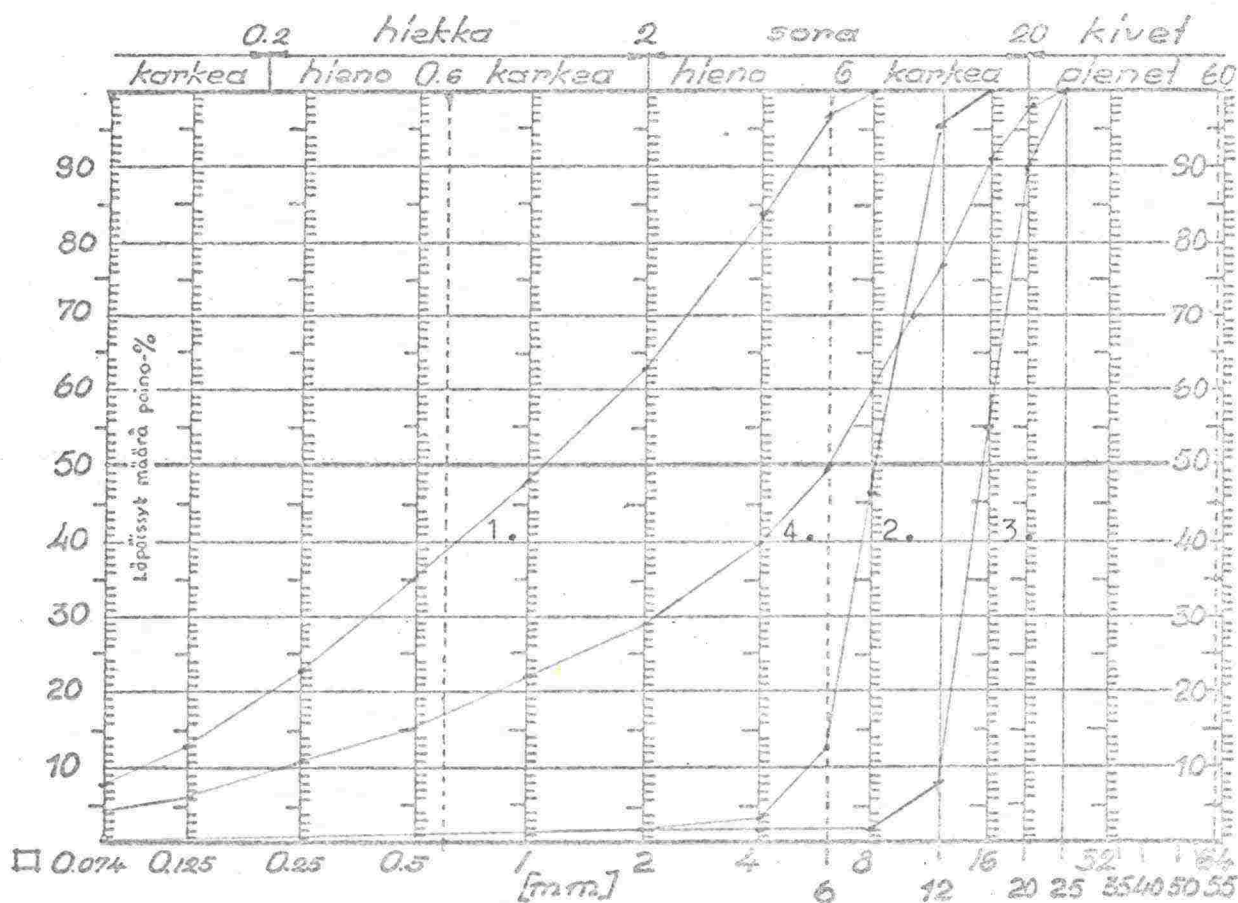
Verrattaessa koeosuuden massa- ja päällystenäytetuloksia samantieosan normaalityön sepelilajitteista tehdyn Ab 20 päällysteen tuloksiin todetaan, että massatuloksissa ei ole mainittavaa eroa näiden välillä. Päällystenäytteistä normaaliosuudella on saatu hieman korkeampi sideainemäärä kuin koeosuudella. Rakeisuudessa on 4 mm seulalla normaaliosuuden arvot koeosuuden arvoja suurempia, joten koeosuuden päällyste on tältä osin karkeampaa kuin normaalityön päällyste. Marshall-lujuus on molemmissa ollut keskimäärin yhtäsuuri, mutta tvh:n tulokset ovat huomattavasti vtt:n tuloksia suuremmat. Koeosuuden tyhjätila on ollut hieman normaaliosuutta pienempi (liite 3).

7. Jälkitarkastus 29.9.1971

Suoritetussa tarkastuksessa ei koe- ja normaalipäällysteen välillä todettu mitään eroa. Ne olivat hyvässä kunnossa.

Kiviainekset

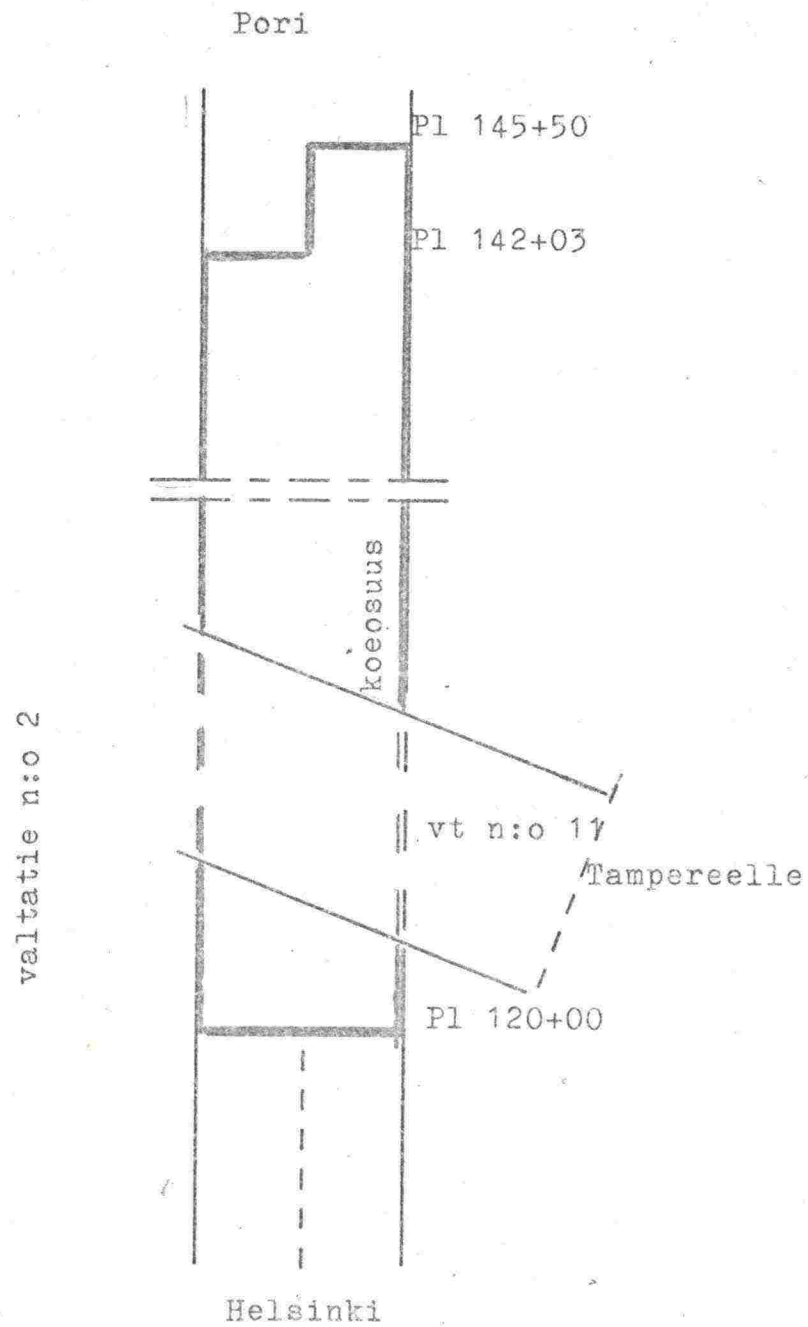
- | | | | | |
|----|-------------|--------|--------------------------------|--------|
| 1. | Pirunkynsi, | seveli | 0-6 mm rakeisuuskeskiarvokäyrä | 88 kpl |
| 2. | " | " | 6-12mm | 47 " |
| 3. | " | " | 12-25mm | 47 " |
| 4. | | murske | 0-25mm | 35 " |



	Sepelit	Murske
	migmatiitti, jossa 1) 85 % keskirak. kiillegneissia ja 15 % graniittia sekä 2) dioriittia 90 % ja graniittia 10 %	migmatiitti, joka pääosaltaan keskirakeista kiillegneissia
Ominaispaino	2,76	2,76
Muotoarvo	2,83/1,50	2,49/1,45
Haurausarvo	56,5	60,4
Los Angelesluku	24,0	21,4

Liite 2

Nakkila - Pori, Ulvila



Nakkila - Pori

Massanäytteiden keskiarvotulokset

	Näyt- teitä kpl	Tila- vuus- paino	Marshall- lujuus	Flow	Sideai- nemäärä	Rakeisuus		
						0,074	4	12
Koeosuus, urakoitsija	6				5,84	7,8	49,0	80,0
" piiri	6	2,44	846	22	5,90	9,1	51,9	83,0
Normaalityö, urakoitsija	37				6,05	7,7	53,4	82,0
" piiri	14	2,44	714	21	5,97	8,7	52,4	83,0

Normaalityön tilavuuspaino, Marshall- lujuus ja flow- arvot on saatu koko urakan normaalityön tietokonelomakkeesta (61 kpl keskiarvot).

Päällystenäytteiden keskiarvotulokset

	Näytteitä kpl	Massa- määrä	Massan om.p	Tyhjä- tila	Tilav. paino	Marshall lujuus	Flow	Sideaine- määrä	Rakeisuus		
									0,074	4	12
Koeos. TVH	9	101	2,51	3,4	2,42	387	15	5,57	8,3	46,6	81,2
" VTT	24	103	2,50	2,7	2,43	295	14	5,73	8,8	48,3	82,7
Norm.osTVH	9	101	2,52	3,2	2,44	422	16	6,04	8,6	51,8	81,8
" VTT	83	99	2,51	3,6	2,42	284	14	5,78	9,5	52,1	80,6

Nakkila - Pori

Rakeisuuden ja sideainepitoisuuden hajonnat

		Näytteitä kpl	Bitumi %	0.074 mm	4 mm	12 mm
Murskaustulokset						
Koeosuus	piiri	35	-	1,03	8,54	7,6
Massatulokset						
Koeosuus	urak.	6	0,128	0,50	1,88	2,5
	piiri	6	0,077	0,40	2,74	1,8
Normaaliosuus	urak.	78	0,165	0,67	3,08	3,0
	piiri	25	0,212	0,59	3,20	3,3

V KEVYTPÄÄLLYSTE

Rantakylän jalkakäytävä ja pyörätie, Mikkelin mlk

1. Kokeen tarkoituksena on selvittää Lemminkäinen Oy:n valmistaman Pikipoika- kevytpäällysteen 12/75 soveltuvuus yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän päällysteeksi.

2. Koe suoritettiin 25 - 26.8.1971. Siihen kuuluvat työt teki Lemminkäinen Oy. Massa valmistettiin Raviradan sekoitusasemalla.

3. Rantakylän jalkakäytävä ja pyörätie sijaitsee Mikkelin mlk:ssa Mikkeli - Heinola valtatie (vt 5) vierellä. Koeosuudesta esitetään piirros liitteessä 1.

4. Käytetyt materiaalit ja ohjearvot.

Kiviaineksenä käytettiin Lemminkäisen Raviradan varaston murskesoraa 0 - 12 mm. Sideaineena käytettiin Neste Oy:n valmistamaa erikoissideainetta 5,0 % (liite 2). Tartukkeena oli Diamin BG 1,0 %.

5. Käytetyt koneet

Asfalttiasema: Alfelder Nürburg (30 ton/h)

Asfaltinlevitin: Barber Greene 873

Jyrät: ABG- Werke MV kaksoisvalssi-jyrä (2,5 ton) ja käsikäyttöinen Petter England AB 1 (0,6 ton).

6. Kokeen suoritus

Massan valmistuksessa ei todettu mitään normaalista poikkeavaa. Levityspaikalla massa savusi levittimeen tyhjenettäessä. Sen ulkonäkö oli tumma ja kiilloton. Työstettävyyttä oli erinomainen. Lajittumia ei muodostunut. Kokeilun alussa tapahtui jyräys noin $\frac{1}{2}$ tunnin kuluttua. Tällöin muodostui poikittaisia hiushalkeamia. Kun jyräys suoritettiin vasta noin 1 tunnin kuluttua levityksestä ei mainittua halkeilua tapahtunut sanottavasti. Sideaineen pintaannousua ei todettu muodostuvan päällysteeseen.

Päällysteen kovettuminen oli hidasta. Valmiiksi jyrättyyn päällysteeseen voitiin esim. kengänkorolla painaa helposti kuoppa. Sääsuhteet olivat päällystystyön aikana erinomaiset, aurinkoista ja tuulista 20°C. Tietoja kokeilusta esitetään liitteessä 4.

7. Laboratoriotyöt

Työn aikana otettiin 2 massanäytettä, jotka tutkittiin piirin laboratoriossa. Niistä määritettiin sideainepitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus sekä tarttuvuus. Tarttuvuus oli hyvä. Tvh:n laboratoriossa lyötiin massasta kolme Marshall- kappaletta, joista määritettiin Marshall- lujuus, flow ja tilavuuspaino. Lisäksi siellä tutkittiin samasta massasta sideainepitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus. Massanäytteiden tulokset ovat liitteessä 3.

8. Kustannukset

Kustannustiedot esitetään myös liitteessä 4. Yksikköhinta 3,75 mk/m² on lähes SAB:n luokkaa.

9. Jälkitarkastus 8.9.1971

Pikipoika- kevytpäällysteen todettiin kovettuneen huomattavasti työnaikaisesta. Se oli hyvässä kunnossa. Terävällä kivellä saatiin kuitenkin päällysteeseen helposti kolo, kun vastaavalla tavalla ajoradan SAB- päällysteeseen tuli vain naarmu. Päällyste oli melko tasainen. Lajittumista ei esiintynyt. Ajoneuvot joutuvat kulkemaan jk ja pt päällysteen yli liittymien kohdilla. Näissä kohdissa todettiin vähäisiä renkaiden jälkiä.

Rantakylän jalkakäytävä-
ja pyörätie

Etäisyys Mikkelin keskus-
tasta n. 4 km.

Koosuus 1320 m

Mikkeliin

Heinolaan

Valtatie 5

Pikiboika kevyt päällysteen sideaine 12/75

Sideaine ei ollut tieöljyä eikä bitumia, vaan siltä väliltä.

Jakotislaus.

Tislettä alkup. määrästä

260°C saakka til%	-
315°C - " - "	0,5
360°C - " - "	3,0

viskositeetti 50°C, cst 2778

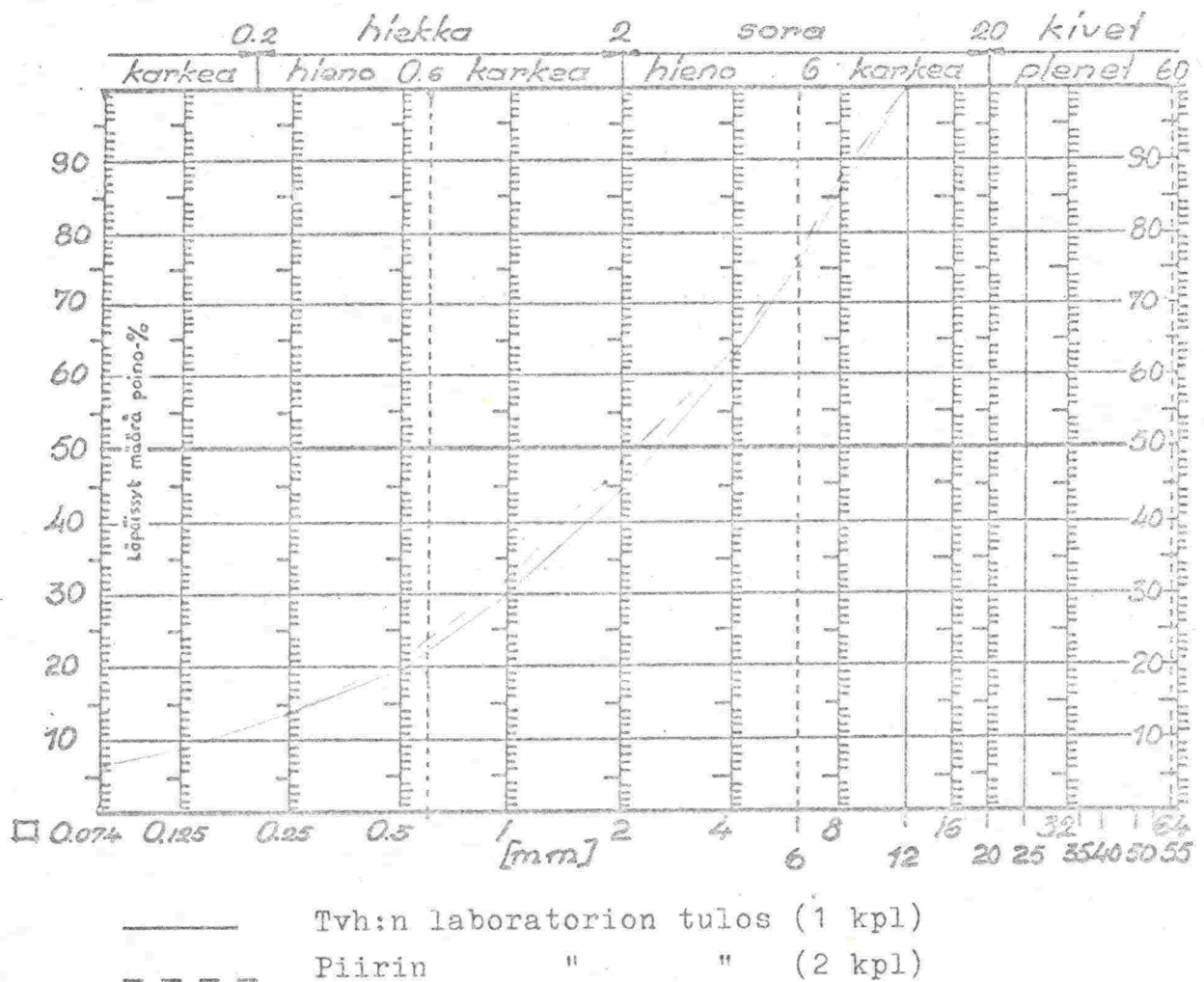
viskositeetti 60°C, cst 1018

viskositeet. 135°C, cst 36

Tislausjäännöksen penetraatiota 25°C ei saanut, tislausjäännös oli siihen liian pehmeä.

19.11.71

Es

Laboratoriotulokset massanäytteistä

Massanäytteiden keskiarvotulokset

	Tilavuus- paino	Marshall lujuus	Flow	Sideaine määrä	Rakeisuus		
					0,074	4	12
Tvh:n laborat.	2,26	50	9	4,71	6,3	62,0	99,5
Piirin "				4,97	6,3	63,3	99,6

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

Mäkelin

piiri

PÄÄLLYSTYSTYÖN VALVONTALOMAKE No 2

Urakka no

Urakoitsija

Lemminkäinen

Sekoitusasema

Oviraia

Tieosat

Kontakylän jk- ja pp-tie

Valvonta-aika

25.8-26.8.1971

Valmistettu päällystettä ja päällystemassaa

Tunnus/laatu	Pp-k. 1-12/75				
Yksikköhinta	3,75				
Pvm	m ² /ton	m ² /ton	m ² /ton	m ² /ton	m ² /ton
Lopullinen mittaus	3409,0				
Yhteensä (m ² /ton)	3409,0				
Urak. saatava (mk)	12783,75				
Keskim. menekki (kg/m ²)	53,3				
Keskim. bitumipit. (%)	5,0				
Keskim. filleripit. (%)	-				
Levitetty massam. (ton)	282,2				

Sideainetoimitukset

Laatu	Määrä (kg)	Yks. hinta	Yht. mk
Yhteensä			

Urakoitsijan saatavat yht. (mk):

Saatavat ilman vähennyksiä 12783,75

Pidätys 5%

Pidätys ennakosta

Vähennys sideaineista

Urak. maksettava korvaus 12783,75

Massanäytetutkimusten keskiarvotulokset


Tunnus/laatu	Pp-k. 1-12/75											
	B	0,074	4 (2)	12	B	0,074	4 (2)	12	B	0,074	4 (2)	12
Ohjearvot	5,00											
TVL	4,976-5,024											
Urak												

Poranäytteitä otettu pvm


sarjaa, lähetetty tutk. pvm

Päiväys ja allekirjoitukset

Käsitelty 27 pmt 1971



Rakennuttajan edustaja



Urakoitsijan edustaja

Ilmoitus puolivuokausittain [1-15, 16-30(31)] tehdystä työstä.

JÄLKITARKASTUKSET TIENPÄÄLLYSTYSKOKKEISTA 1964 - 1970

Jälkitarkastukset tienpäällystyskokeista 1964 - 1970.

Vuosien 1964 - 70 päällystyskokeet on selostettu mainittuina vuosina laadituissa Tienpäällystyskokeet- kansioissa. Vuonna 1971 kerätyt havainnot esitetään seuraavasti:

	sivu
I Kuumapäällysteiden sideaine-, tartuke- ja täytejauhekokeet vv. 1965 - 70	
Forssa - Humppila, Jokioinen (SAb)	68
Aitolahdi - Teisko, Teisko (SAb)	69
Laitila-Varhokylä, Laitila (SAb)	69
Lahnuksen pt, Espoo (SAb)	70
Vehmainen-Huutijärvi, Kangasala (SAb)	70
Kerava-Mäntsälä, Mäntsälä (SAb)	72
Munkulla-Kantvik, Kirkkonummi (Ab)	72
Helsingin ohikulkutie, Espoo (Ab)	72
Pirkkolantie-Keimola, Helsinki ja Vantaa (HAb)	74
Stensvik - Pikkala, Kirkkonummi (Ab)	75
Kuusjärvi - Käsämä, Lipperi (SAb)	75
Tammisaari-Salo, Perniö (Ab)	76
II Karkeutus- ja vaalentamiskokeet vv 1966 - 70	
Turku - Ylikylä, Kaarina (HAb)	77
Herttuaala-Punkasalmi, Kerimäki (Ab ja SAb)	77
Latokartano-Mäntsälä, Helsinki ja Vantaa (HAb)	78
Takkula - Siippoo, Vihti (HAb)	80
Hämeenkylä - Vaarala, Vantaa (HAb)	81
III Kylmätäällysteiden sideaine- ja tartukekokeet vv 1964 - 70	
Pohja - Vehkajärvi, Kuhmalahti (Ös)	82
Paappalan yhdystie, Leivonmäki (Ös)	82
Hauvanlahti-Särkilahti, Ruokolahti (Bls)	82
Harjun paikallistie, Pyhtää (Bls)	83
Tolls - Lilkanskog, Porkkala (Bls)	83
Vehkajärvi-Arrakoski, Kuhmoinen ja	84
Pohja - Rautajärvi, Kuhmalahti (Ös)	84
Nummennilitty - Littoinen, Kaarina (Ös)	85
Puujaan paikallistie, Hausjärvi (Ös)	85

IV Kokeet ilman tartuketta vv. 1968 - 70

Lohja - Sammatti, Sammatti (Bls)	86
Hyönölä - Heijala, Pusula (Bls)	86
Mynämäki - Vehmaa, Mynämäki (Bls)	86
Artjärvi - Taulunportti, Artjärvi (Bls)	87
Vähäkyrö - Vanha Vaasa, Vähäkyrö (Ös)	87

V Imeytys- ja pintauskokeet vv 1965 - 70

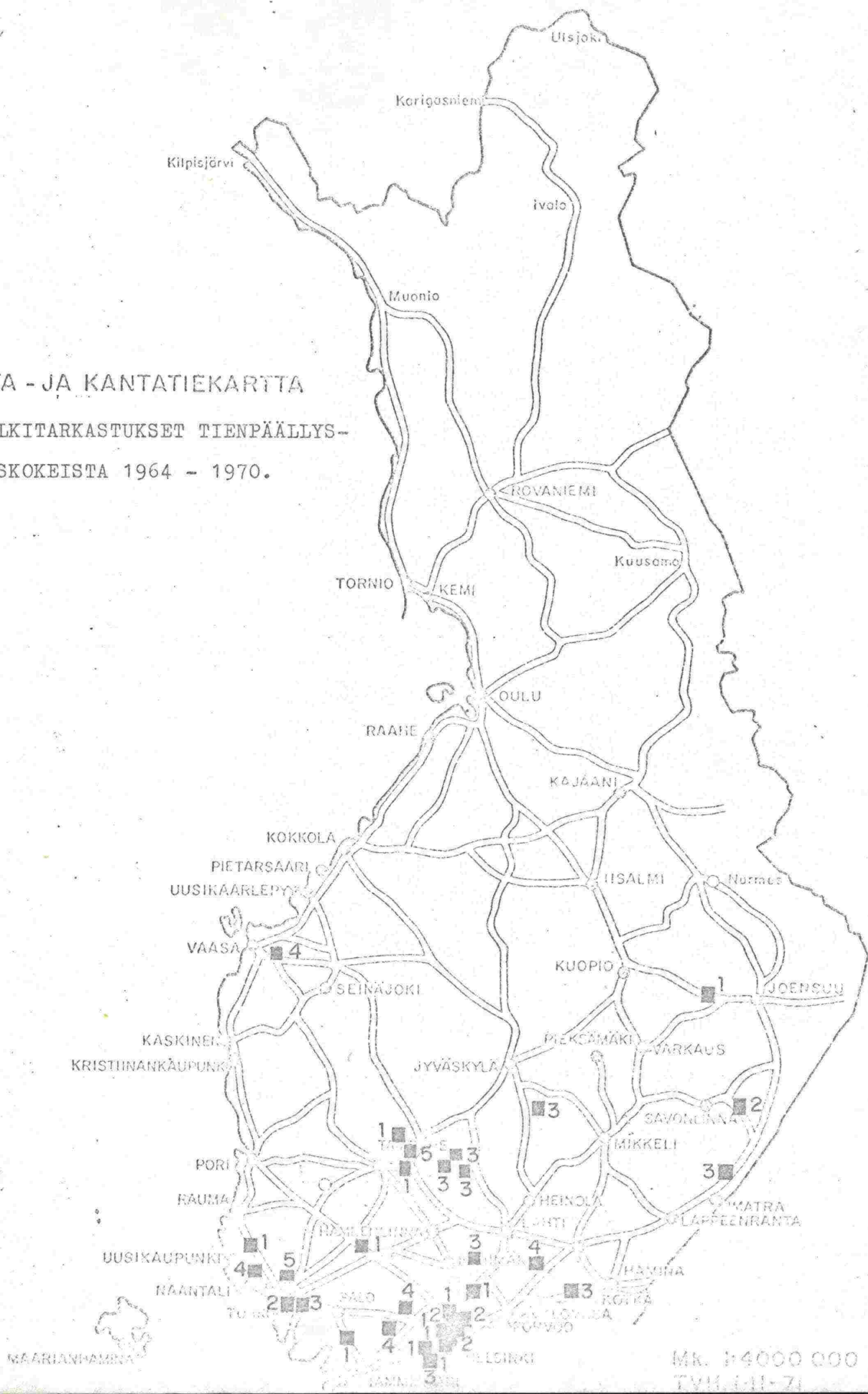
Liukolan paikallistie, Rusko	88
Tampere - Oripohja, Orivesi	88

VI Eräitä vuoden 1965 SAB- tarkkailupäällysteitä 89

VAIKETA - JA KANTATIEKARTTA

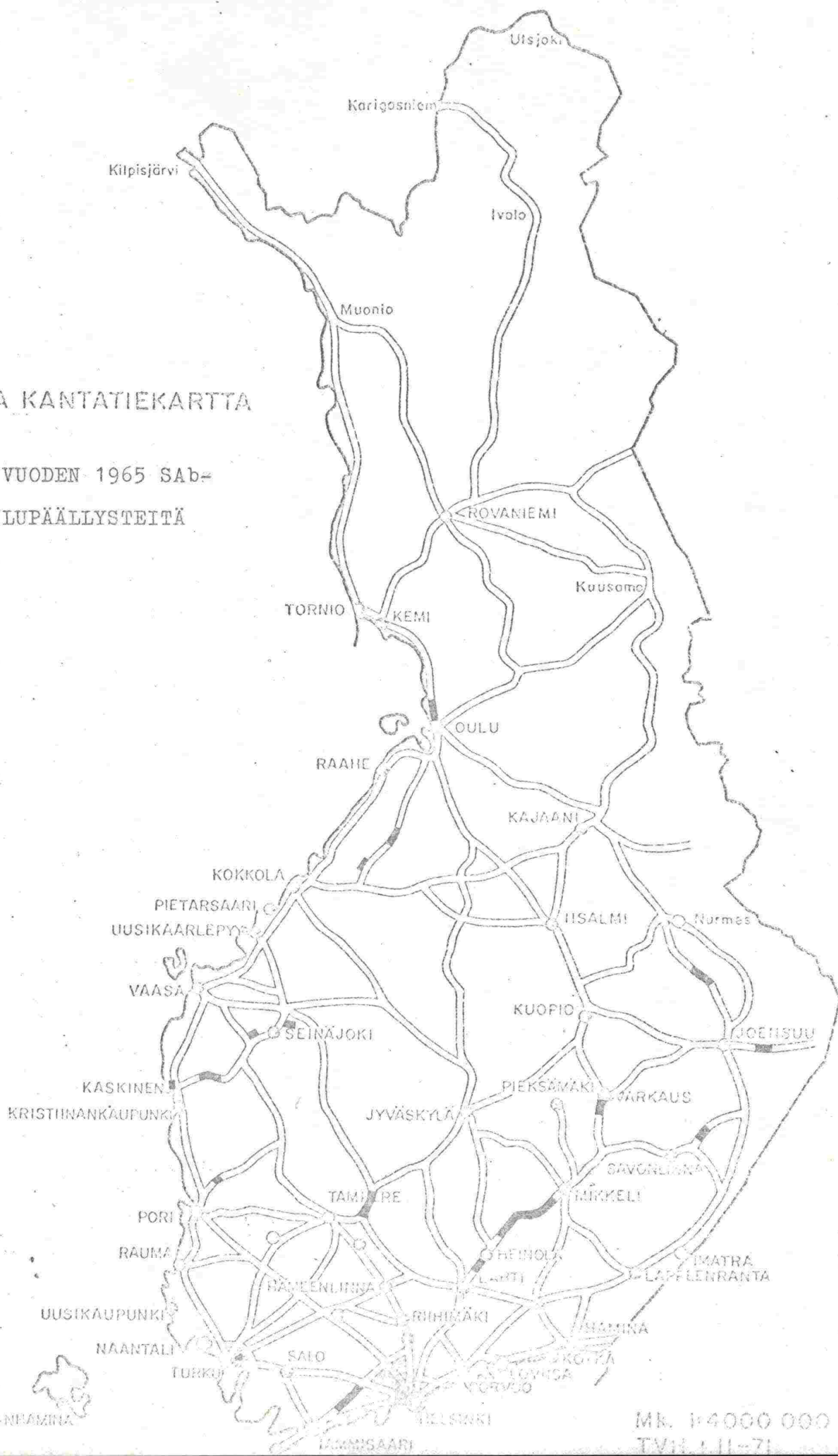
JÄLKITARKASTUKSET TIENPÄÄLLYS-

YSKOKEISTA 1964 - 1970.



VALTA - JA KANTATIEKARTTA

ERÄITÄ VUODEN 1965 SAB-
TARKKAILUPÄÄLLYSTEITÄ



I KUUMAPÄÄLLYSTEIDEN SIDEAINE-, TARTUKE- JA TÄYTE-
JAUHEKOKEET vv 1965 - 70

Forssa - Humppila, Jokioinen

Koe tehtiin vuonna 1965 valtatielle n:o 2. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n valmistamien bitumien B-120 puh ja B 120 H soveltuvuutta sora-asfalttibetonin SAb 18/120 sideaineeksi sekä myös missä määrin Raision Tehtaat Oy:n valmistama steariinihappotartuke parantaa päällysteen ominaisuuksia. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 3905 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 21.4 ja 1.9.1971 todettiin seuraavaa: Koeosuuksien päällysteet olivat vielä lähes tyydyttävässä kunnossa runsaiden paikkausten johdosta. Avoimia kuoppia todettiin muutamia kaikilla koeosuuksilla. Purkautuman alkua esiintyi, lukuunottamatta osuutta, joka oli tehty puhalletusta bitumista ilman tartuketta. Todetut vauriot ja suoritettut paikkaukset lukumäärältään 100 metriä kohti olivat seuraavat:

Koeosuus	B-120 H	B-120 puh	B-120puh+ Stearh.	Normaali- työ B-200
Paikkausta	2	4	2	1
Avoimia kuoppia	<1	<1	<1	<1
Purk. alkua	2	0	<1	<1

Taulukosta todetaan, että paikkausta oli suoritettu eniten osuudella B-120 puh.

Aikaisempien vuosien tarkastusten mukaan todetut vauriot (purkautumat ja verkkohalkeamat) esiintyivät melko säännöllisin välein. Vaurioiden muodostumisen pääasiallisimmat syyt lienevät työnaikainen kuormalajittuma ja alustasta johtuvat painumat (runsaat verkkohalkeamat ulomilla kulku-urilla).

Paikkausten ja purkautumien käsittäessä nyt lähes kaikki osuudet on vaikea varmuudella päätellä silmämäärin suoritettulla tarkastelulla eri koeosuuksien paremmuusjärjestystä.

Aitolahhti - Teisko, Teisko

Koe tehtiin vuonna 1967 Tampere - Teisko - Jäminkipohja maantielle välille Aitolahhti - Teisko. Kokeen tarkoituksena oli selvittää bitumien B-120 H ja B 120 V ja tartutkeiden Diamin BG, Steariinihappo KT 2 ja Tyfo Amin A 35 AA sekä täytejauheiden hienokalkki, Portland sementti ja asbestijauhe vaikutusta sora-asfalttibetonin SAB 18/120 laatuun. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 4421 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 23.4.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällysteessä oli aikaisempien vuosien tarkastuksessa runsaasti ilmeisesti alustasta johtuvia vaurioita, kuten verkko- ja poikittaishalkeamia sekä painumia ja reunojen murtumia. Varsinkin koeosuudella 6 (B 120 V + steariinihappo + hienokalkki) niitä todettiin runsaasti. Nyt oli myös koeosuus 8 (B-120 V + steariinihappo + Portland-sementti) samankaltainen. Kokeiltavien sideaineiden tartutkeiden ja täytejauheiden vaikutuksesta päällysteeseen ei tarkastusten perusteella voida tehdä vielääkään johtopäätöksiä, sillä päällysteet olivat vaurioita luokunottamatta samanarvoisia.

Laitila - Varhokylä, Laitila

Koe tehtiin vuonna 1968 valtatielle n:o 8. Kokeen tarkoituksena oli selvittää tislattujen ja puhallettujen bitumien B-200, B-120 ja B-80 sekä täytejauheiden hienokalkki ja Portland-sementti vaikutusta sora-asfalttibetonin SAB 18/100 laatuun. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 4228 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 21.4.1971 todettiin seuraavaa:

Kaikki koeosuudet olivat edelleen hyvässä kunnossa. Kokeiltujen sideaineiden ja täytejauheiden vaikutusta päällysteeseen ei voitu vielääkään todeta. Kulku-urat olivat vasta vähän kuluneet. Isompia rakeita oli irtoillut hie-
man joka osuudelta.

Lahnuksen paikallistie, Espoo

Koe tehtiin vuonna 1968 valtateiden n:o 2 ja 3 väliselle Lahnus - Klaukkala paikallistiele. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Oy Kamex Ab:n valmistaman bitumin Spramex-110/130 (ruotsalainen laatu) vaikutusta sora-asfaltti-betonipäällysteen SAB 18/120 laatuun. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 3547 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 23.4.1971 todettiin seuraavaa:

Spramex- bitumilla ja Neste Oy:n valmistamalla bitumilla tehdyillä päällysteillä ei todettu keskenään sellaisia eroavuuksia, jotka johtuisivat sideaineesta. Tieosan päällyste oli alustasta johtuvien halkeamien ja epätasaisuuksien vuoksi vain tyydyttävässä kunnossa.

Vehmainen - Huutijärvi, Kangasala

Koe tehtiin vuonna 1969 valtatielle n:o 9/12 tieosalle Vehmainen - Huutijärvi lähelle Kangasalan keskustaa. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n valmistamien bitumien B-120 I, B-120 I T ja B-120 II puh soveltuvuutta sora-asfalttibetonin SAB 15/80 sideaineeksi. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 13867 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 23.4. ja 12.10.1971 todettiin seuraavaa:

Eri koeosuuksien ja normaalipäällysteen välillä ei ollut mainittavampaa eroa keskenään. Koeosuudella 3 (B-120 II puh) esiintyi kulku-urassa kahdessa kohdassa lievää purkautumisen alkua. Päällysteessä oli tapahtunut normaalia kulumista. Muutamia pituus- ja poikkihalkeamia lukuunottamatta oli tieosan päällyste hyvässä kunnossa.

Tarkastusten yhteydessä suoritettiin päällystenäytteiden otto (liite 1). Tuloksista voidaan todeta, että pienin tyhjätila oli koeosuudella 3 (B-120 II puh) ja suurin Marshall- lujuus koeosuudella 1 (B-120 I paraf.). Huonoimmat arvot oli saatu koeosuudella 2 (B-120 I T paraf. tartuke).

Liite 1

Sidesinekokeilu tieosalla Vehmainen - Hautijärvi, Sab 18/30 syksy 1971

No	Puolu	Massa- määrä	Tilav. paino	Tyhjä- tila	Stabi- lisuus	Flow	Massan om.p.	Sidesaine- määrä	0,074	Rakeisuus 4	12
Kokosuus 1		90	2,41	3,2	423	17	2,49	5,32	9,3	49,2	59,6
- " - 2		86	2,40	3,5	264	16	2,48	5,66	8,8	49,3	91,3
- " - 3		87	2,41	2,5	322	13	2,48	5,42	8,9	47,9	91,8
- " - 4		89	2,40	3,2	285	19	2,48	5,77	9,1	47,7	86,3

Mäkkylä 14.12.1971

Eva Solin

Kerava - Mäntsälä, Mäntsälä

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Shell Oy:n bitumin B-120, Esso Oy:n bitumin B-120/Ebano, Neste Oy:n Porvoon jalostamon bitumin B-120/VH ja Naantalin jalostamon bitumi B-120/H sekä Trinidad Epure' luonnonasfaltin soveltuvuutta hiekka-asfalttibetonipäällysteeseen HAB 16/90. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 10264 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 23.4.1971 todettiin seuraavaa:

Eri sideainelaaduilla tehtyjen päällysteiden välillä ei todettu eroa keskenään. Päällyste oli hyvässä kunnossa. Syksyllä suoritettiin koeosuuksilta ja normaaliosuudelta koeosuuksien välissä päällystenäytteiden otto (liite 1). Tuloksista voidaan todeta, että tyhjätila ja tilavuuspaino ovat Esson bitumilla B-120/Ebano tehdyllä osuudella parhaat ja parhain Marshall- luku oli luonnonasfaltti Trinidad Epure' osuudella, joskin tyhjätila oli tällä osuudella suurin. Suureen tyhjätilaan lienee syynä pienin sideainepitoisuus.

Munkulla - Kantvik, Kirkkonummi

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n valmistamien bitumien B-65 ja B-300 sekä Shell Oy:n bitumin B-120 vaikutusta asfalttibetonipäällysteen Ab 20/100 kulutuskestävyyteen ja muihin ominaisuuksiin. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 2301 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 21.4.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällyste oli erinomaisessa kunnossa. Eri sideainelaaduilla tehtyjen päällysteiden välillä ei todettu eroa keskenään. Päällysteessä oli tapahtunut normaalia kulumista.

Helsingin ohikulkutie, Espoo

Koe tehtiin vuonna 1966 kantatielle n:o 50 (Helsingin ohikulkutie) valtateiden n:o 1 ja 2 välille. Kokeen tarkoituksena oli selvittää missä määrin tartukkeiden Lubrizol 456, Steariinihappo, Riva-M, Kling Hs Beta, Pave ja Diamin BG käyttö parantaa kuumasekoitteen asfaltti-

Liite 1

Sideainekokeilu tieosalla Kerava - Mäntsälä, HAB 16/90, syksy 1971

Koe- osuus		Massa- määrä	Tilav. paino	Tyhjä- tila	Stabili- suus	Flow	Massan om.p.	Sideaine- määrä	0,074	2	4	12
1	(Naantali B-120/H)	93	2,31	3,6	259	14	2,40	7,39	8,6	53,2	60,9	83,6
2	(Sköddvik B-120/VH)	80	2,31	4,2	262	16	2,41	7,03	8,9	50,0	57,4	84,0
3	(Shell B-120)	96	2,31	3,4	277	15	2,39	7,08	8,5	51,6	58,5	80,6
4	(Esso B-120/Ebano)	105	2,33	2,7	239	17	2,40	6,98	8,5	48,8	55,4	79,8
5	(Trinidad Epure')	79	2,31	5,4	396	17	2,44	6,55	9,8	50,8	57,8	82,0
6	(Normaali B-80)	87	2,28	5,3	213	14	2,40	7,08	11,1	56,0	62,0	82,2

Mäkkylä 14.12.71

Eva Solin

betonipäällysteen Ab 18/100 ominaisuuksia. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 7709 hay(KKVL).

Tarkastuksissa 23.4 ja 30.9.1971 todettiin seuraavaa: Kaikki koeosuudet olivat hyvässä kunnossa. Eri koeosuuksien välillä ei todettu eroa keskenään. Osuudella, jossa käytettiin lisänä Steariinihappoa esiintyi kaksi pientä reikää. Nämä johtunevat kuitenkin muista tekijöistä kuin tartukkeesta (kallioleikkauksen kohta). Normaalipäällysteessäkin oli em. kohdan lähellä lievää purkautumisen alkua n. 30 metrin matkalla kulku-urissa. Kulumisen johdosta olivat kulku-urat selvästi todettavissa.

Silmämääräisen tarkastelun perusteella ei voida vielä sanoa mitään varmaa tartukkeiden vaikutuksesta Ab- päällysteen kestävyYTEEN.

Pirkkolantie - Keimola, Helsinki ja Vantaa

Koe tehtiin vuonna 1968 valtatielle n:o 3 kantatien n:o 50 ja Muurimestarintien välille. Kokeen tarkoituksena oli selvittää missä määrin Dinoram S, Lubrizol 456 ja Steariinihappo KT 2 tartukkeiden käyttö parantaa kuuma-sekoitteen hiekka-asfalttibetonipäällysteen HAb 12/70 ominaisuuksia, sekä millainen karkeuttamaton, karkearakeinen HAb 18/70 päällyste on verrattuna karkeutettuun HAb 12/70 päällysteeseen. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 19775 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 22.5.1971 todettiin seuraavaa: Steariinihappo KT 2 koeosuudella todettiin viime vuonna suurta kulku-urien kulumista n. 300 m matkalla. Nyt todettiin mainitulla kohdalla tasaussmassan tulleen esiin yhtenäisesti kulku-urissa.

Dinoram S ja Lubrizol 456 tartukkeilla tehtyt koeosuudet olivat myös kuluneet mutta steariinihappo-osuutta vähemmän. Kulku-urissa ei näkynyt vielä tasaussmassaa.

Karkeuttamaton karkearakeinen HAb 18/70 päällyste oli kulunut karkeaksi. Korkeimmalla sideainemäärällä (7,8 %) tehty osuus vaikutti vähiten kuluneelta.

Stensvik - Pikkala, Kirkkonummi

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää missä määrin tartukkeet Polyram HO 200 ja Riva S parantavat Ab 20/100 päällysteen ominaisuuksia. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 5975 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 21.4.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällyste oli hyvässä kunnossa. Koepäällysteiden välillä ei todettu eroja. Koeosuuksien välissä oleva normaaliosuus oli samanlaista koeosuuksien kanssa. Näiden vieressä oleva normaaliosuus oli kulunut koeosuuksia enemmän. Päällyste vaikutti siinä jo karkealta.

Kuusjärvi - Käsämä, Liperi

Koe tehtiin vuonna 1969 valtatielle n:o 17 Joensuu - Kuopio välille Kuusjärvi - Käsämä. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Paraisten Kalkki Oy:n asbesti- ja talkkijauheiden kelpoisuus sora-asfalttibetonipäällysteen SAB 18/120 täytejauheeksi. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 2168 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 12.5.1971 todettiin seuraavaa:

Eri koepäällysteiden välillä ei havaittu sanottavaa eroa keskenään. Normaalipäällyste oli samanlaista koeosuuksien päällysteen kanssa. Päällysteet olivat tyydyttävässä kunnossa.

Koeosuudet 6, 8, 12, 13 ja 14 sijaitsevat maastoon nähdessä epäedullisesti, kuten aikaisemmassa selostuksessa on mainittu. Vauriot eivät ole tarkastusajankohtaan mennessä näillä osuuksilla lisääntyneet. Aikaisemmin todetut ruosteiset irtorakeet ja niiden paikoin jättämät kolot eivät ole aiheuttaneet ainakaan vielä päällysteessä purkautumisen alkua.

Tarkastuksen yhteydessä suoritettiin oikolaudalla kulkuurien kulumismittaus. Tulokset osoittavat koe- ja normaalipäällysteen kulkuurien kuluneen keskimäärin 5 mm. Vähiten noin 3 mm ovat kuluneet koeosuudet 5, 8 ja 12. Niissä on käytetty eri täytejauheita ja sideainemääräkin oli erilainen. Kuluminen perusteella ei vielä voida

tehdä johtopäätöksiä lisäaineiden vaikutuksesta päällysteen kestävyYTEEN.

Tammisaari - Salo, Perniö

Koe tehtiin vuonna 1969 kantatielle n:o 52 Tammisaari - Salo Perniössä. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Lohjan Kalkki Oy:n maasälpä jauheen kelpoisuus asfalttibetonipäällysteen Ab 20/120 täytejauheeksi. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 1941 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 17.5.1971 todettiin seuraavaa:

Koe- ja normaalipäällyste olivat hyvässä kunnossa ja niissä ei todettu vaurioita. Tarkastuksen yhteydessä suoritettiin kulku-uramittaus oikolaudalla. Koeosuudella ja normaaliosuudella oli urien kuluminen keskimäärin 3 - 4 mm.

III KARKEUTUS- JA VAALENTAMISKOKEET VV 1966 - 70

Turku - Ylikylä, Kaarina

Koe tehtiin vuonna 1966 valtatielle n:o 1 välille Turku-Ylikylä. Kokeen tarkoituksena oli selvittää bituminoitujen sirote materiaalien (Synopal- sirote 9 - 15 mm, Kärsämäen sepeli 12 - 18 mm, seulottu luonnonsora 12-20 mm ja Piikkiön sepeli 12-20 mm) soveltuvuutta hiekka-asfalt-tibetonipäällysteen HAB 12/70 karkeuttamiseen. Synopal-sirotteen osalta tutkittiin myös sen vaalentavaa vaikutusta. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 15223 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 17.5.1971 todettiin seuraavaa: Karkeutussirotoetta ei ollut enää jäljellä liikenteen kukkohdissa. Jäljellä olevilla karkeussirotoilla ei ole enää merkitystä päällysteen karkeutuksessa eikä Synopallilla päällysteen vaalentamisessa.

Kokeilu voidaan katsoa loppuunkäsitellyksi.

Herttua - Punkasalmi, Kerimäki

Koe tehtiin vuonna 1966 valtatielle n:o 14 noin 10 km Savonlinnasta itään. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Louhen ja Montolan kaivoksien kalkkikivilajitteiden soveltuvuutta kuumapäällysteen kiviainekseksi sekä niiden päällystettä vaalentavaa vaikutusta. Kalkkikivipitoista kiviainesta käytettiin 40 - 100 % kiviaineksen määrästä. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 2406 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 11.5 ja 9.9.1971 todettiin seuraavaa: Koepäällysteet olivat vielä hyvässä kunnossa. Koepäällysteitä etäältä katsottuna (n. 150 m) erottuivat osuudet 1 ja 3 toisia vaaleampina. Niissä oli käytetty 65-100 % Louhen kalkkikivilajitteita. Ne olivat myös normaalipäällystettä vaaleampia. Vasten aurinkoa katsottuna erottuivat näiden koeosuuksien ja normaalipäällysteen rajakohdat selvästi. Tarkastuksissa otettujen näytteenottojen tulokset olivat seuraavat:

Kalkkikivilajitteilla on ollut vasta nyt päällystettä vaalentava vaikutus. Kevään tarkastuksen yhteydessä suoritettiin kulku-uramittaus oikolaudalla kulumisen selvittämiseksi.

Tulokset olivat:

Koe-
osuus

1	(Louhe 100%) keskimääräinen kuluminen	6 mm
2	(Louhe 60%+ms 40%) keskimääräinen kuluminen	4 mm
3	(Louhe 65 %+ms 32 %+kf 3%) keskim. "	5 mm
4	(Montola 36%+ms 60%+kf 4%) keskim. "	6 mm
Normaaliosuus (koeos. lähellä (Ms 95%+kf 5 %)keskimääräinen kuluminen		4 mm

Kuluminen on ollut siis lähes samanlaista kaikilla osuuk-silla. Koeosuuksilla 1 ja 3 käytetyn Louhen kalkkikiven lujuusarvo Los Angeles- luku 47,6 ei täytä vaatimuksia. Mielenkiintoista on todeta, että viiden vuoden aikana ei ole vielä syntynyt eroa kulumistuloksissa.

Latokartano - Mäntsälä, Helsinki ja Vantaa

Koe tehtiin vuonna 1967 valtatie n:o 4/5 ja kantatie n:o 50 Helsingin ohikulkutien risteysalueelle, sekä vt 4:lle risteysalueen läheisyyteen. Kokeen tarkoituksena oli selvittää bituminoimattomien Synopal-, Luxovit- ja kvartsiittisirotteiden soveltuvuutta piennarpäällysteen vaalentamiseen sekä samojen bituminoitujen sirotteiden sekoitettuna normaaliin sepeliin suhteessa 1:1 soveltuvuutta HAB 12/70- päällysteen vaalentamiseen ja karkeuttamiseen.

Lisäksi tehtiin kokeilu, jonka tarkoituksena oli selvittää karkeutettujen runsashiekkaisen Ab 18/70 ja karkearakeisen HAB 18/70 käyttökelpoisuutta kulutuskerrokseksi. Myös pyrittiin selvittämään karkeuttamattomien karkearakeisen HAB 18/70 ja normaalin HAB 12/70 eroa karkeutettuihin verrattuna. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 17939 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 28.4 ja 27.8.1971 todettiin seuraavaa:

Piennarkarkeutukset

Synopalilla ja Luxovitilla tehdyt pientareet erottuivat edelleen jonkinverran vaaleampina ajoradasta. Kvartsiit-

tilla tehty piennar ei erottunut sanottavasti ajoradasta. Karkeutussirootteita oli jäljellä vielä lähes puolet.

Ajoratakarkeutukset

Ajoratakarkeutuksesta oli jäljellä noin 10 %. Sitä oli ainoastaan keskisauman läheisyydessä. Kuten aikaisemmissa tarkastuksissa on todettu ei karkeutuksella ole enää juuri merkitystä päällysteen vaalentamisessa ja karkeutamisessa. Kulku-urat olivat kuluneet kovasti. Paikkausta ei ole tarvinnut suorittaa mainittavasti.

Massakokeilut

Koeosuudet 1 (runsashiekkainen Ab 18/70) ja 2 (karkearakeinen HAb 18/70) oli päällystetty kesällä 1971 uudelleen kulumisen johdosta. Näiden vieressä oleva normaali-päällyste oli myös uusittu. Työn aikana (v. 1967) todettiin koeosuuksien 1 ja 2 päällysteiden sisältävän liian vähän karkeita rakeita, joten silloin tehtiin uudet näitä karkeammat koeosuudet 3 ja 4, joissa 3 vastaa 1:stä ja 4 2:sta.

Koeosuus 3 oli sileä ja sitä oli paikattu muutamassa kohdassa. Yksi pieni avoin kuoppa todettiin. Kulku-urat olivat kuluneet kovasti. Tasausmassaa näkyi paikoin. Koeosuus 4 oli edellistä vähemmän kulunut. Se oli karkea. Tasausmassaa ei ollut tullut niin paljon näkyviin kuin 3:lla, joten se oli kestänyt enemmän kulutusta.

Karkeuttamattomat karkearakeiset koepäällysteet 8 (HAb 18/70) ja 9 (HAb 12/70) sekä vieressä oleva karkeutettu normaalipäällyste (HAb 12/70) olivat hyvässä kunnossa. Kuluminen koepäällysteillä on ollut vähäistä. Normaali-päällysteessä ei ollut enää karkeutussirotetta jäljellä. Tasausmassaa ei näillä ollut näkyvissä.

Johtopäätökset

Piennarkarkeutukset erottuvat vieläkin jonkin verran ajoratapäällystettä vaaleampina. Synopal ja Luxovit soveltuvat kvartsiittia paremmin vaalentamaan piennarta varsinkin päällysteen ollessa märkä. Tulevina vuosina on tarkoitus kokeilla sementtilaastia piennarpäällysteen

vaalentamisessa. Ajorata vastaavilla bituminoiduilla sirotteilla karkeutettuna oli ensimmäisenä vuonna tumma. Seuraavana vuonna ajorata oli vaalean täplikäs ja sen jälkeen yhden vuoden verran vaalea. Sirotteiden kulumisen jälkeen ajoradalla oli normaali tumma väri. Tästä syystä tätä vaalentamistapaa ei voi suositella käytettäväksi. Massakokeiluissa on kestänyt karkeutettu karkearakeinen HAB 18 runsashiekkaista Ab 18 päällystettä hieman paremmin. Karkeuttamattomat massat ovat kestäneet kaikkein parhaiten. Syynä lienee kuitenkin se, että ne sijaitsevat nopeusrajoitusalueella ja suoralla tasaisella tieosalla.

Takkula - Siippoo, Vihti (kevytsorakarkeutus)

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää kevytsoran vaikutus sirotteena sekä karkeutetun että karkeuttamattoman hiekka-asfalttibetonin HAB 16/90 kitkaominaisuuksiin heti valmistusvaiheen jälkeen. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 6227 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 17.8. ja 12.11.1971 todettiin seuraavaa: Kevytsoralla ei ollut enää merkitystä kitkaan kulkuurissa, sillä sitä ei ollut enää jäljellä. Kevytsoran jättämiä koloja oli vielä kulumattomissa kohdissa. Kevytsoralla ei todettu vaikutusta päällysteen kulumiseen.

Koe katsotaan loppuunkäsitellyksi.

Takkula - Siippoo, Vihti (karkearakeinen HAB 25/90)

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli verrata karkearakeisen hiekka-asfalttibetonin HAB 25/90 kitka- ja kulutuskestävyysominaisuuksia normaalin karkeutetun HAB 16/90 päällysteen vastaaviin ominaisuuksiin. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 6227 hay (KKVL):

Tarkastuksissa 4.5 ja 16.9.1971 todettiin seuraavaa: Työnaikaiset lajittumasta johtuvat avoimet kohdat olivat todettavissa. Purkautumista ei ollut koepäällysteessä tapahtunut. Kulku-urat olivat kuluneet siten, että isot

rakeet olivat hieman koholla ja pyöristyneitä. Alkuosan sideainerikkaampi kohta oli kulunut vähemmän kulku-uristaan kuin muut kohdat. Samaan aikaan tehdyssä normaali-päällysteessä todettiin karkeutussirotteen olevan vielä jäljellä, mutta se ei ollut koholla kuten isot rakeet koeosuudella.

Koeosuus ja normaalipäällyste olivat hyvässä kunnossa.

Hämeenkylä - Vaarala, Vantaa (Helsingin ohikulkutie)

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli verrata karkearakeisen hiekka-asfalttibetonin HAB 25/90 kitka- ja kulutuskestävyysominaisuuksia normaalin karkeutetun HAB 16/90 päällysteen vastaaviin ominaisuuksiin. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 17461 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 30.9.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteessä oli kolmessa kohdassa lievää purkautumisen alkua pääasiassa kulku-urien kohdalla. Mainitun vaurion muodostumiseen on ollut syynä päällystystyön aikainen lajittuma. Päällyste oli edelleen karkea kulutuksen johdosta. Isot rakeet olivat koholla ja pyöristyneitä.

Normaalityönä tehdyssä karkeutetussa HAB 16/90 päällysteessä ei todettu purkautumisen alkua. Se oli sileämpi kuin koepäällyste. Erot normaalipäällysteen ja koepäällysteen välillä olivat kuitenkin vähäiset.

Koeosuus ja normaalipäällyste olivat hyvässä kunnossa.

III KYLMÄPÄÄLLYSTEIDEN SIDEAINE- JA TARTUKEKOKKEET

vv 1964 - 70

Pohja - Vehkajärvi, Kuhmalahti

Koe tehtiin vuonna 1964 Kangasala - Kuhmoinen maantielle välille Pohja - Vehkajärvi. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n kovien tieöljyjen Tö-3 ja Tö-4 soveltuvuutta öljysoran sideaineeksi. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 746 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 19.5.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällyste oli vielä hyvässä kunnossa. Eri sideainelaaduilla tehtyjen osuuksien välillä ei ollut sideaineiden johdosta havaittavia eroja. Vuonna 1966 suoritettiin n. 200 m matkalla kahdessa kohdassa karhitsemiset Tö-3 ja Tö-4 osuuksilla. Nämä alueet olivat karkeita ja hieman epätasaisia.

Paappalan yhdystie, Leivonmäki

Koe tehtiin vuonna 1964 kantatieltä n:o 59 Jyväskylä - Heinola lähtevälle Paappalan yhdystielle. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n kovien tieöljyjen Tö-3 ja Tö-4 soveltuvuutta öljysoran sideaineeksi.

Tarkastuksessa 19.7.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteiden ja normaalipäällysteen välillä ei ollut sideaineen johdosta havaittavia eroja. Kuluminen eri koeosuuksilla ja normaalipäällysteellä on ollut vähäistä sekä kaikilla samanlaista. Alustan painumisesta johtuvia pituushalkeamia ja epätasaisuutta esiintyi koko tieosalla sekä pienehköjä kuoppia ja vähäistä paikkausta. Nämä vauriot haittaavat koepäällysteiden arvostelua.

Hauvanlahti - Särkilahti, Ruokolahti

Koe tehtiin vuonna 1966 valtatieltä n:o 6 lähtevälle Hauvanlahti - Särkilahti maantielle. Kokeen tarkoitus oli selvittää Diamin BG tartukkeen käyttömäärää (0,4, 0,6 ja 0,8 %) sekä Lubrizol tartukkeen (1,0 %) soveltuvuutta bitumiliuossoraan. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 304 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 10.5.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällyste oli edelleen hyvässä kunnossa. Diamin BG tartukkeen eri käyttömäärillä tehtyjen osuuksien (normaalipäällyste Diamin BG 1,0 %) välillä ei ollut mitään eroa keskenään.

Lubrizol tartukkeella tehty koepäällyste oli säilynyt lähes entisellään. Päällysteen avonaisuus ja purkautuminen ei ollut lisääntynyt. Halkeamien korjausta lukuunottamatta koe- ja normaalipäällystettä ei ollut tarvinnut paikata vuoden 1969 jälkeen.

Harjun paikallistie, Pyhtää

Koe tehtiin vuonna 1967 Pyhtään kirkonkylästä lähtevälle Harjun paikallistielle. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Nalcamin G 39 M tartukkeen soveltuvuutta bitumiliuosoraan. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 166 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 10.5.1971 todettiin seuraavaa:

Tieosan päällyste oli edelleen tyydyttävässä kunnossa. Tartukkeella Nalcamin G 39 M tehdyn koepäällysteen sekä steariinihappo tartukkeella ja hienokalkki- lisäaineella tehdyn normaalipäällysteen välillä ei ollut mainittavia eroja.

Koeosuuden päällysteessä todettiin aikaisempina vuosina avonaisuutta ja purkautumisen alkua, vauriot eivät siinä olleet lisääntyneet, joten paikkausta ei ole tarvinnut suorittaa.

Tolls - Lilkanskog, Porkkala

Koe tehtiin vuonna 1967 Porkkalan paikallistielle välille Tolls - Lilkanskog. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n valmistaman kovan bitumiliuoksen Bl-3 soveltuvuutta bitumiliuossoran sideaineeksi. Kokeilussa pyrittiin lisäksi selvittämään Steariinihappo KT-4 tartukkeen ja hienokalkki-lisäaineen soveltuvuutta mainittuun päällysteeseen. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 289 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 17.5 ja 30.9.1971 todettiin seuraavaa: Osuus 1 oli nyt osittain kulunut karkeaksi. Koeosuus 2 oli edelleen ulkonäöltään tiivis. Niitä oli kumpaakin paikattu sirotepintauksella viidessä kohdassa. Niissä oli sideaineena edellisessä Bl-3 kova ja jälkimmäisessä Bl-3 normaali ja tartukkeena Diamin BG. Purkautumista ei esiintynyt. Koeosuudet 3 ja 4 olivat karkeita ja avoimia. Niissä oli käytetty samoja sideaineita vastavassa järjestyksessä ja tartukkeena steariinihappoa KT-4 ja lisääaineena hienokalkkia. Purkautuman alkua todettiin niissä useassa kohdassa. Sirotepaikkausta oli suoritettu koeosuudella 3 34 kohdassa ja osuudella 4 18 kohdassa. Osuudet olivat myös epätasaisia. Osuudella 3 oli avoimia kuoppia kolme kappaletta.

Normaalityönä tehty päällyste oli edelleen koeosuuksia 1 ja 2 huonompaa ja koeosuuksia 3 ja 4 parempaa vaurioiden suhteen.

Kokeen tuloksena voidaan todeta, että Diamin BG:llä tehty bitumiliuossora on kestänyt paremmin kuin steariinihappo + hienokalkkiosuudet. Sideaineen huonous ei ollut havaittavissa päällysteen kestävyudessa.

Vehkajärvi - Arrakoski, Kuhmoinen ja Pohja - Rautajärvi, Kuhmalahti

Kokeet tehtiin vuonna 1967 mainituille tieosille. Niiden tarkoituksena oli selvittää tartukkeiden Disteronia n:o 0209, Steronia n:o 6, Amnized R 1992 ja R-Amin ST 3910 käyttökelpoisuutta öljysoraan. Tieosan liikennemäärä oli 474 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 19.5.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteillä ei ollut tartukkeista johtuvia eroja. Aikaisempina vuosina todetut vauriot eivät olleet mainittavasti lisääntyneet. Vehkajärvi - Arrakoski tieosan päällyste oli edelleen avoin ja karkea.

Nummenniitty - Littoinen, Kaarina

Koe tehtiin vuonna 1968 valtatieltä n:o 1 lähtevälle Nummenniitty - Littoinen paikallistielle. Kokeen tarkoituksena oli selvittää tartukkeen R-Amin ST 3910 varastoitavuutta ja sen jälkeen sen käyttökelpoisuutta öljysoramas-
san valmistukseen.

Tarkastuksessa 17.5.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteessä ja normaalipäällysteessä oli runsaasti alustasta johtuvia vaurioita, kuten verkkohalkeamaa ja routasilmäkkeitä (tierungon perusparannusta ei tehty mainittavasti). Paikkausta oli jouduttu suorittamaan kaikille osuuksille.

Tartuke R-Amin ST 3910 oli ollut sekoitettuna lähes neljä vuorokautta ennen käyttöä. Osuus, jonka massaan työn alussa jouduttiin lisäämään 1 % tartuketta tarttuvuuskokeen antaman tuloksen perusteella, oli samanlaista kuin muut. Normaalityönä tehdyllä päällysteellä ei ollut eroa koeosuuksiin verrattuna.

Alustasta johtuvien runsaiden vaurioiden vuoksi kokeen arvostelu ja johtopäätösten teko on vaikeaa. Koe katsotaan tästä syystä loppuunkäsittelyksi.

Puujaan paikallistie, Hausjärvi

Koe tehtiin vuonna 1970 mainitulle tieosalle. Kokeen tarkoituksena oli selvittää tartukkeen Duomeen T (0,8%) käyttökelpoisuutta ja R-Amin St 3910 0,8 ja 1,2 % käyttö-
määrien soveltuvuutta öljysoraan. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 285 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 19.5.1971 todettiin seuraavaa:

Päällyste oli hyvässä kunnossa. Koepäällysteiden välillä ei havaittu eroa keskenään. Raskaan auton tai työkonen aiheuttamaa kulku-uran painumaa todettiin eräässä kohdassa. Alustan tiivistys on ollut ehkä puutteellista työn aikana. Pienen liikennemäärän vuoksi kestää useita vuosia ennenkuin tuloksia mahdollisesti saadaan.

IV KOKEET ILMAN TARTUKETTA vv 1968 - 70

Lohja - Sammatti, Sammatti

Koe tehtiin vuonna 1968. Kokeen tarkoituksena oli selvittää voidaanko tartuke jättää pois bitumiliuossorasta, jos sa kiviaines kuivataan kuivausrummulla. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 1070 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 16.9.1971 todettiin seuraavaa:

Kuivatusta kiviaineksesta tehdyt tartukkeettomat koeosuudet olivat kestäneet yhtä hyvin kuin tartukkeellinen normaali- ja koeosilla kuluneet karkeiksi. Isot rakeet olivat n. 4 mm koholla ja pyöristyneitä. Paikkausta ei ole tarvinnut suorittaa.

Hyönölä - Heijala, Pusula

Koe tehtiin vuonna 1969 ja samasta syystä kuin em. koe tieosalle Lohja - Sammatti. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 1374 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 4.5 ja 16.9.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteen kulku-urien kohdat olivat enemmän kuluneet kuin vieressä oleva tartukkeellinen normaalipäällyste vastaavilta kohdilta. Koepäällysteen isot rakeet olivat n. 5 mm koholla ja hienoaaines oli niiden ympäriltä kulunut pois. Päällyste oli karkea. Yksi työnaikainen lajittunut kohta oli paikattu. Koepäällysteen normaali- päällystettä nopeampaan kulumiseen voitaneen pitää syynä tartukkeen poisjättöä.

Mynämäki - Vehmaa, Mynämäki

Koe tehtiin vuonna 1969 ja samasta syystä kuin em. kaksi koetta. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 1659 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 21.4.1971 todettiin seuraavaa:

Tartukkeeton koepäällyste oli kulunut melkoisesti. Isot rakeet olivat koholla. Niiden ympäriltä oli hienoaainesta kulunut pois. Päällyste oli karkea. Siinä esiintyi useita pieniä halkeamia. Verrattaessa koeosuutta samaan aikaan tehtyyn tartukkeelliseen normaalipäällysteeseen ei

normaalipäällyste ollut kulunut niin karkeaksi. Tieosan päällyste sisälsi useita verkkohalkeamia. Paikkausta oli myös suoritettu runsaasti. Nämä vauriot johtunevat alustan pettämisestä.

Artjärvi - Taulunportti, Artjärvi

Koe tehtiin vuonna 1970 ja samasta syystä kuin em. kokeet. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 370 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 13.5 ja 8.9.1971 todettiin seuraavaa: Koeosuus on paikoitellen kulunut kulku-urista enemmän kuin tartukkeellinen normaalipäällyste. Tällaista kohtaa on koepäällysteessä n. 200 m eli puolet. Siitä on suoraa tieosaa vajaa 100 m ja loppuosa sisältää 2 jyrkkää sisäkaarretta. Kaarrekohdissa koepäällyste oli kulunut melkoisesti kulku-urista. Päällyste oli siinä karkea ja purkautumista myös esiintyi. Paikkaustakin oli suoritettu muutamassa kohdassa. Em. suoralla tieosalla tapahtuneeseen päällysteen karkeaksi kulumiseen voitaneen pitää syynä tartukkeen poisjättöä.

Vähäkyrö - Vanha Vaasa, Vähäkyrö

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää voidaanko tartuke jättää pois öljysorasta, jonka kiivainnes kuivataan kuivausrummulla. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 1122 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 18.5.1971 ei todettu normaali- ja koepäällysteen välillä vielä mitään eroa.

V IMEYTYS- JA PINTAUSKOKEET vv 1965 - 70

Liukolan paikallistie, Rusko

Koe tehtiin vuonna 1965 Kärsämäki - Rusko - Vahto maantieltä lähtevälle Liukolan paikallistielle. Kokeen tarkoituksena oli selvittää Neste Oy:n valmistaman bitumiemulsion K-O soveltuvuutta kantavan kerroksen murskesoran imeyttämiseen ja N-O emulsion soveltuvuutta käytettäväksi sideaineena pintakäsittelyssä. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 516 hay (KKVL).

Tarkastuksessa 17.5.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällyste oli vielä hyvässä kunnossa. Pintakäsittelyn kiviaines oli kulunut pois. Imeyttämällä sidotussa kantavassa kerroksessa oli keskisaumalla n. 40 metrin matkalla purkautumista ja avoimia kuoppia. Paikkausta ei oltu suoritettu.

Tampere - Oripohja, Orivesi

Koe tehtiin vuonna 1970. Kokeen tarkoituksena oli selvittää missä määrin Salviacim- ja sementtilaastit vaikuttavat bitumisoran BSk 30/150 kulutuskestävyyttä lisäävästi ja vaalentavasti. Tieosan liikennemäärä oli v. 1970 laskennan mukaan 3344 hay (KKVL).

Tarkastuksissa 23.4 ja 12. 10.1971 todettiin seuraavaa:

Koepäällysteet erottuivat selvästi vaaleampina normaali-päällysteestä. Sementtilaastiosuus oli Salviacimia hieman vaaleampi ja sitä oli enemmän jäljellä. Avoimemmalla alustalla oli laastia enemmän kuin tiiviimmällä kohdalla. Sementtilaastiosuudella oli pientareella vielä ehjää pintausta jäljellä. Autojen leveydeltä oli pintausta koloja lukuunottamatta kulunut pois koeosuuksilta.

VI ERÄITÄ VUODEN 1965 SAB- TARKKAILUPÄÄLLYSTEITÄ

1. Kiviainekset

Tutkittavina kiviaineksina käytettiin murskesoria 0-18 mm. Ne jaettiin lujuuden perusteella neljään ryhmään

Los Angeles-luku

alle 21

21 - 24

24 - 27

27 - 30

Kuhunkin ryhmään valittiin useita kohteita eri puolilta Suomea.

2. Tutkimuksen tarkoitus

Tarkoituksena on selvittää kiviaineksen lujuuden vaikutus sora-asfalttibetonin SAB 18/100-120 laatuun varsinkin sen kulumiskestävyyteen.

3. Tutkimuksen suoritus aika

Tutkittavat SAB- päällysteet oli tehty vuonna 1965. Ne tutkittiin kesällä 1971, joten ne olivat olleet liikenteen kulutettavina kuusi vuotta.

4. Tutkimuskohteet

Tieosakohtainen luettelo tutkituista kohteista on liitteessä 1. Siitä ilmenee tieosa, pituus, urakoitsija, Los Angelesluku, haurausarvo, piiri ja sekoitusasema. Kohteet ovat Los Angeles- luvun määräämässä järjestyksessä.

5. Tutkimukset

Kohteissa suoritettiin seuraavat tutkimukset:

- päällysteen tarkastus
- kulku-uramittaus
- valokuvaus

Päällysteen tarkastus tehtiin koko tieosalla tekemällä havaintoja päällysteen vaurioista, kunnossapitotoimenpiteistä, kuluneisuudesta yms. tarkastelemalla sitä läheltä noin 1 km välein.

Kulku-uramittaus tehtiin jokaiselta kaistalta noin 1 km välein mittaamalla kummankin uran maksimisyvyys. Mittaus suoritettiin käyttämällä oikolautaa ja mittakiilaa tai

metrin mittaa. Syvyysarvoista laskettiin keskiarvo kullekin poikkileikkaukselle ja kullekin kulku-uralle. Näistä arvoista laskettiin puolestaan keskiarvo kullekin tieosalle.

Valokuvia otettiin joistakin päällysteen tarkastus- ja kulku-uramittauskohdista. Niitä on kuvaliitteessä (kuvat 6 - 8).

6. Tutkimustulokset

Kussakin kohteessa suoritettun tutkimuksen tulosten perusteella on laadittu taulukko, joka on liitteessä 2. Siitä ilmenee kunkin kohteen keskimääräinen kulku-uran syvyys, päällysteen kuntoindeksi ja liikennemäärä. Kuntoindeksi on määritetty siten, että tarkastusten perusteella kohteille on annettu kuntoa kuvaava lukuarvo.

Kunto	Indeksi
Erinomainen	1
Hyvä	2
Tyydyttävä	3
Huono	4

7. Tulosten tarkastelu

Tulokset osoittavat, että urien syvyys vaihtelee runsaasti eri tieosilla. Pienin keskimääräinen maksimisyvyysarvo jää 1 mm:iin ja suurin kohoa 16 mm:iin. (Suurin yksittäinen ura oli syvyydeltään noin 200 mm. Siinä kohdassa alusta oli pettänyt).

Uran syvyyden riippuvuutta kiviaineksen lujuudesta esittää piirros 1 liitteessä 3. Riippuvuus on heikko.

Uran syvyyden riippuvuuden liikennemäärästä osoittaa piirros 2 liitteessä 3. Riippuvuus on selkeä yhtä poikkeusta lukuunottamatta. Tieosa Oulu - Haukipudas ei ole kulunut läheskään niin paljon kuin liikennemäärä edellyttäisi.

Näiden tulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että kiviaineksen lujuus alueella Los A 16,5 - 29,5 ei vaikuta SAB:n kulumiskestävyyteen juuri lainkaan. Sitä

vastoin liikennemäärän vaikutus on selvä.

Tarkkailupäällysteistä uusittiin kulutuskerros vuonna 1971 tieosilla Huutijärvi - Säynäjoki ja Hämeen piirin raja - Heinola. Näissä kummassakin oli keskimääräinen kulku-uran syvyys 16 mm. Edellisen liikennemäärä KKVL oli vuoden 1965 laskennan mukaan 2398 hay ja 1970 5031 hay ja jälkimmäisen vastaavasti 4329 hay ja 8420 hay. Näiden kestoiksi muodostui kuusi vuotta. Liikennemäärien ja kestoiän perusteella saadaan niiden kestämän kokonaisliikenteen KL määrittämiseksi kaava:

$$KL = \text{kestoikä} \times \left(\frac{2}{5} \text{KKVL} -65 + \frac{3}{5} \text{KKVL} -70 \right)$$

Sijoittamalla em. tieosien arvot kaavaan saadaan kokonaisliikenteeksi 24000 hay ja 41000 hay. Yksi kulutuskerros SAB:tä on siis kestänyt nämä liikennemäärät.

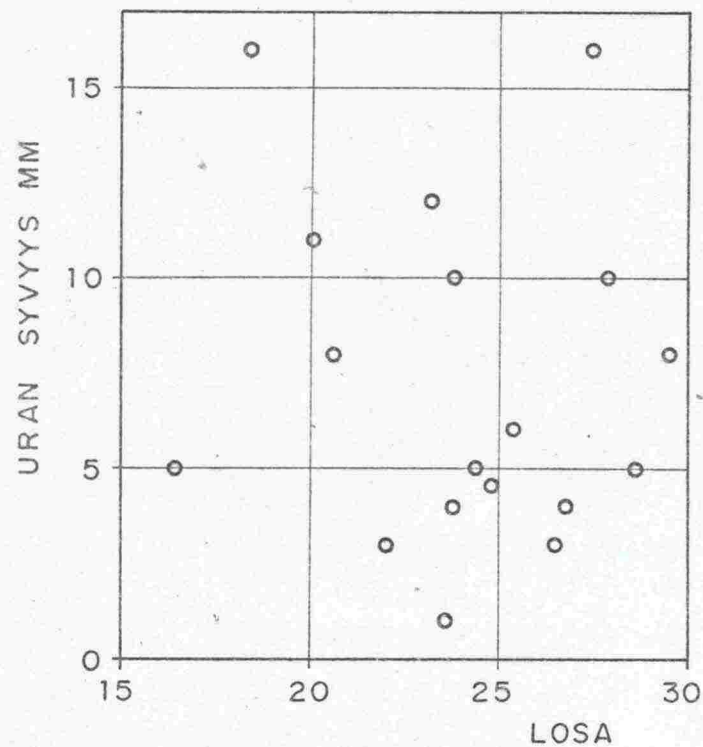
Tieosa	N:o	Pituus km	Urakoitsija	LosA	Haur.	Piiri	Sek.asema
Sievi - Savela	1	12,0	Viarecta	16,5	38,1	KP	Hollanti
Huutijärvi - Säynäjoki	2	27,4	Asf.betoni	18,2	40,5	H	Mäkelä
Koskenmylly - Otava	3	32,3	Lemminkäinen	20,1	35,6	M	Lammisto
Joensuu - Tuupovaara	4	13,3	Lemminkäinen	20,6	44,8	PK	Heinävaara
Oulaisten päätiet <u>II</u>	5	13,3	Viarecta	22,0	41,5	KP	Huotari
Koskenkorva - Ilmajoki kk	6	7,9	Union E	23,2	48,8	V	Ilkkaharju
Pomarkun paik.tiet	7	4,5	Asfaltor	23,6	41,0	T	Koski
Koskenmylly - Otava	8	31,0	Lemminkäinen	23,8	26,8	M	Kuortti
Oulu - Haukipudas	9	12,7	Asfaltor	23,8	44,2	O	Runteli
Kontiolahti-Kuokkastensalmi	10	18,9	Lemminkäinen	24,4	40,9	PK	Ahmoavaara
Kaskinen - Kauhajoki	11a	15,0	Union E	24,8	47,0	V	Kärkikallio
Teuva - Korsnäs	11b	6,9	Union E	24,8	47,0	V	Kärkikallio
Veneskoski-Seinäjoki	12	14,2	Union E	25,4	46,0	V	Alakylä
Seikanlampi-P-K piirin raja	13	15,3	Viarecta	26,5	51,2	M	Villala
Littoisten paik.tie	14a	1,1	Lemminkäinen	26,8	43,2	T	Kärsämäki
Paattinen-Paimala	14b	1,7	Lemminkäinen	26,8	43,2	T	Kärsämäki
Vaiste - Kreivilä	14c	0,9	Lemminkäinen	26,8	43,2	T	Kärsämäki
H-piirin raja-Heinolan raja	15	11,9	Valtatie	27,3	40,5	M	Vierumäki
Joroinen - Varkauden raja	16	14,4	Valtatie	27,8	53,0	M	Torstila
Lohjan as. - Nummi	17	1,3	Kestotie	28,6	56,0	U	Ravirata
Virkkala - Karjaa	18a	21,0	Lemminkäinen	29,5	51,9	U	Mustio
Karjaan as - Pinjainen II	18b	2,0	Lemminkäinen	29,5	51,9	U	Mustio
Lohja - Virkkala	18c	10,5	Lemminkäinen	29,5	51,9	U	Mustio

TARKKAILUPÄÄLLYSTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

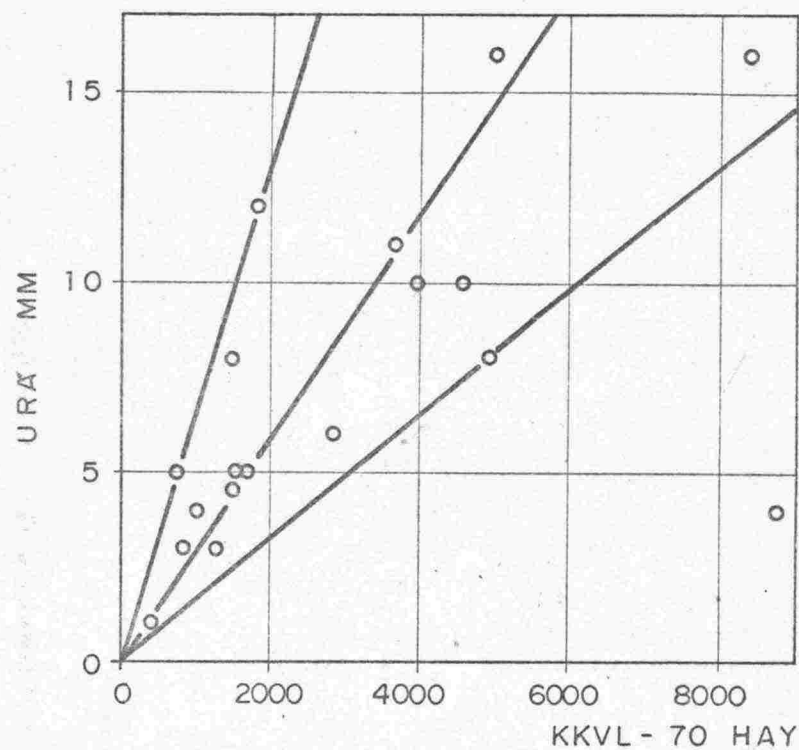
Kohde n:o	Los A	Kulku-ura mm	Kuntoindeksi	Liikennemäärä (KKVL-70)
1	16,5	5	2	749
2	18,2	16xxx	4	5031
3	20,1	11	3	3663
4	20,6	8 x	3	1485
5	22,0	3	2	1335
6	23,2	12 xxx	4	1872
7	23,6	1 x	4	462
8	23,8	10	3	3954
9	23,8	4	1	8779
10	24,4	5	1	1553
11a	24,8	5	1	1552
11b	24,8	4	3	1424
12	25,4	6 x	2	2864
13	26,5	3 x	1	833
14 a	26,8	4	2	1290
14 b	26,8	2-4	1-2	650
15	27,3	16	3	8420
16	27,8	10	4	4539
17	28,6	5	2	1681
18 a	29,5	9	3	5044
18 b	29,5	4 x	3	1434
18 c	29,5	8 xx	3	5209

x Yhteinen kulku-ura keskellä tietä
 xx Verkkohalkeamakohtaisissa noin 10 cm epätasaisuuksia
 xxx Alusta pettänyt paikoitellen
 xxxx 1 = erinomainen
 2 = hyvä
 3 = tyydyttävä
 4 = huono

SAb - TARKKAILUPAALLYSTEIDEN TULOKSIA



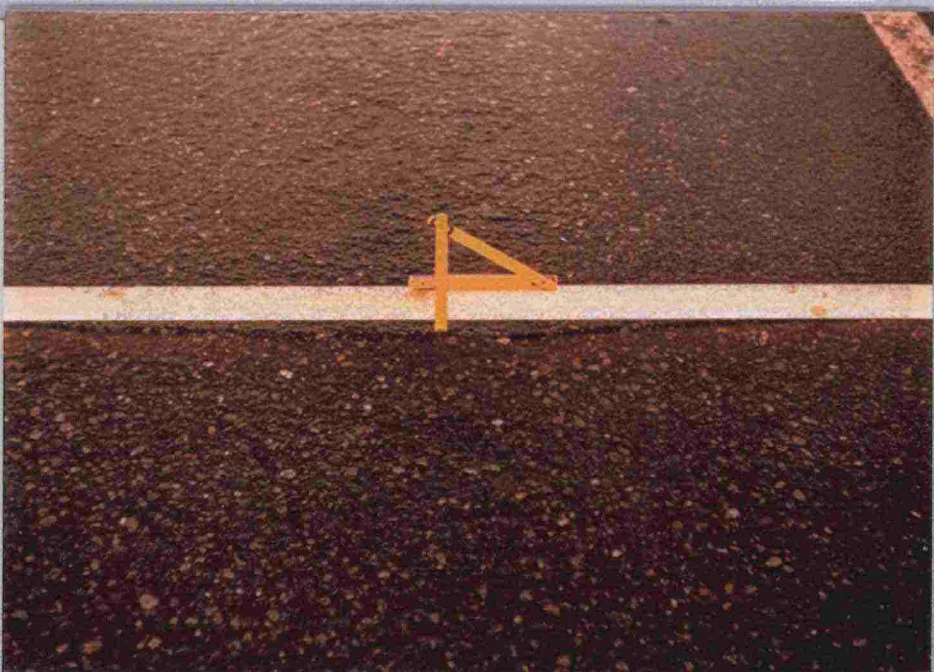
PIIRROS 1



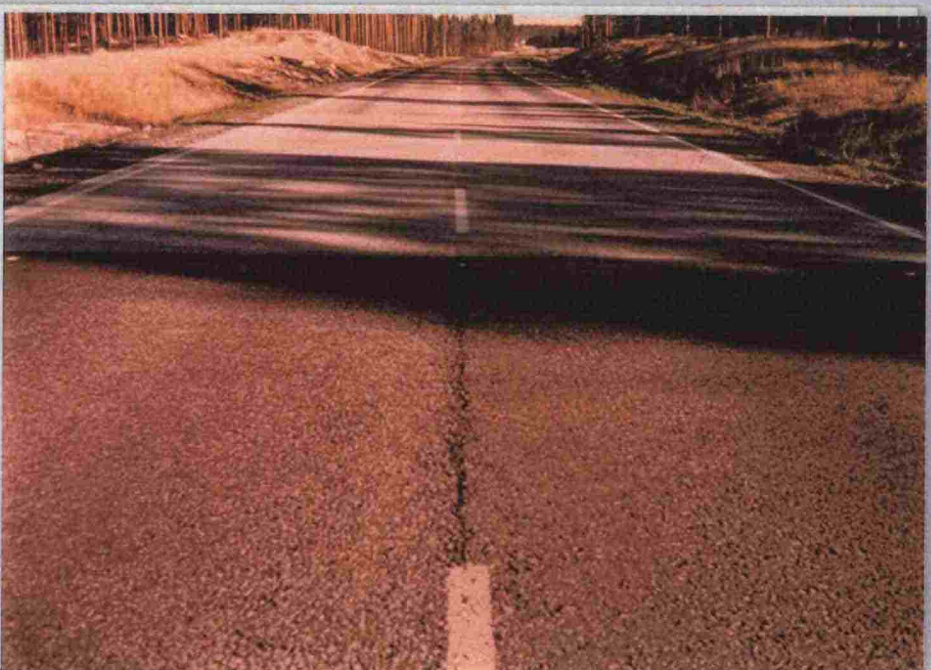
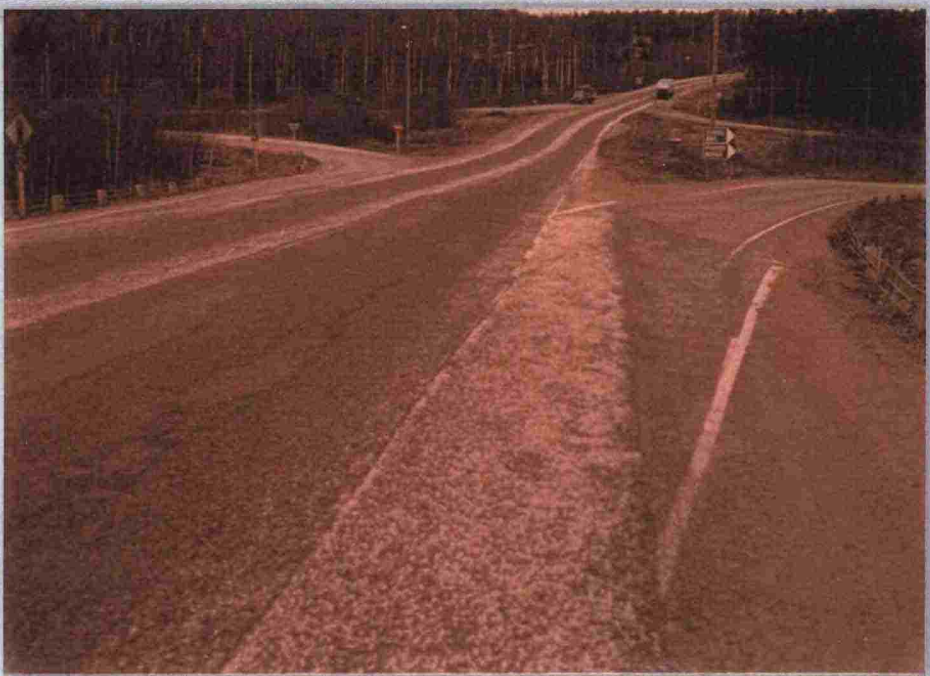
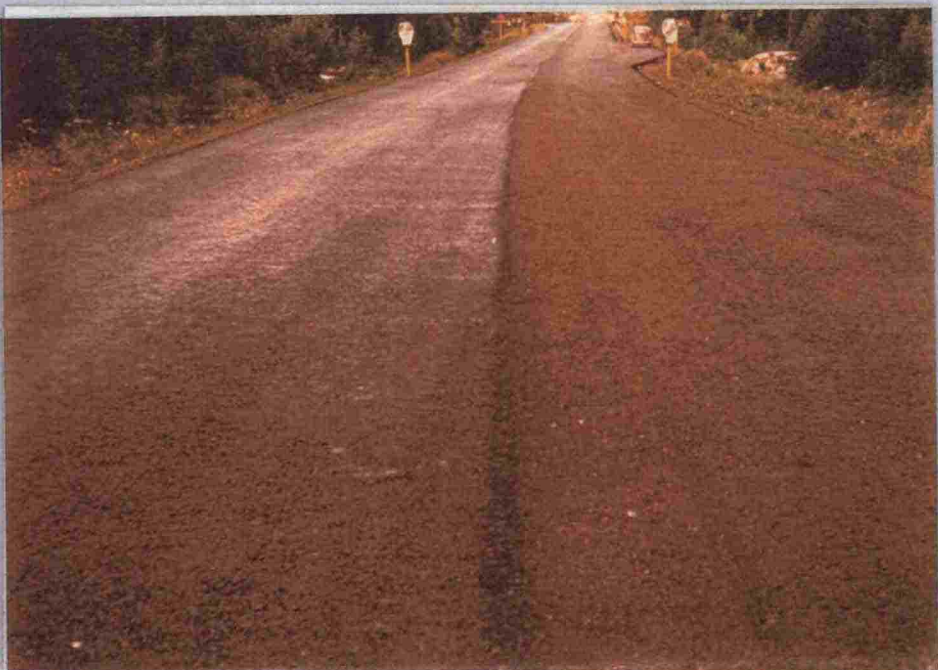
PIIRROS 2

VALOKUVALIITE

- Kuva 1: tieosalla Sitarla - läänin raja kevytsoran 10 - 20 mm jyräystä päällysteeseen 10.8.71 päällysteen alkuliukkauden torjumiseksi.
- Kuva 2: sama tieosa kolmen päivän kuluttua, ruskeampi kevytsoralla karkeutettua osuutta ja vieressä normaalityötä.
- Kuva 3: tieosalla Latokartano - Mäntsälä (28.4.71) vaa- leita keinokiviaineksia on enää jäljellä lähes 4 vuoden kuluttua pientareilla ja keskisaumalla.
- Kuva 4: tieosalla Tampere - Oripohja (12.10.71) etualalla sementtilaasti ja taempana Salviacim- osuus.
- Kuva 5: sama tieosa 28.4.71, sementtilaastin ja BSk:n rajakohta.
- Kuva 6: tieosan Säynäjoki - Huutijärvi (19.5.71) SAb- kulutuskestävyystarkkailupäällyste tehtiin v. 1965, KKVL-70 on 5031 hay.
- Kuva 7: sama tieosa 19.5.71, uran syvyys tässä mittaus- pisteessä 22 mm.
- Kuva 8: tieosan Joroinen - Varkauden kaupungin raja (12.5.71) SAb- kulutuskestävyystarkkailupäällyste tehtiin v. 1965, KKVL -70 on 4539 hay.



Kuva 6
Kuva 8
Kuva 5
Kuva 7



Kuva 1
Kuva 3

Kuva 2
Kuva 4